88/23, 9 december, verschijnt 2x per maand, ƒ 9/BF 185

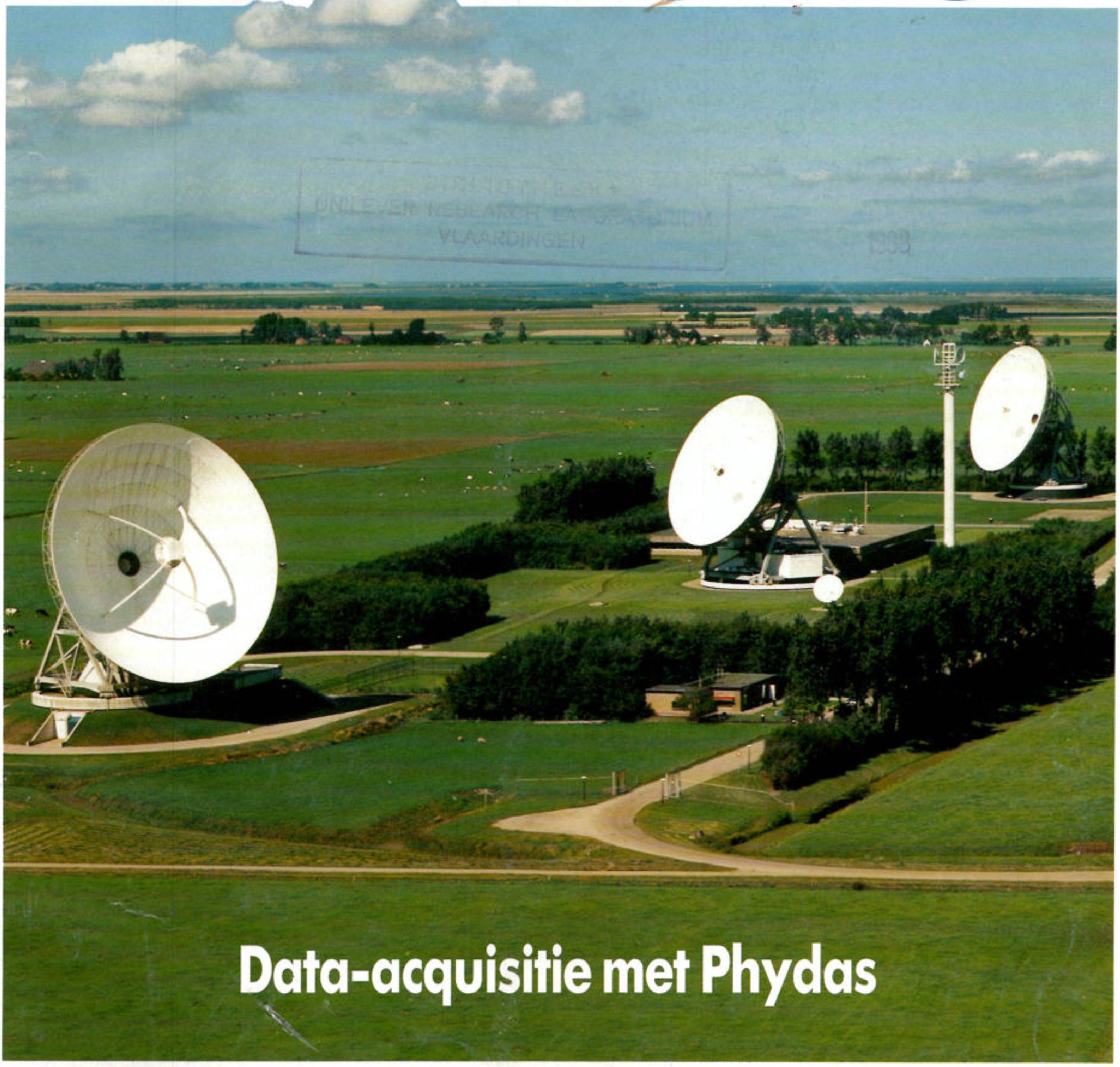
waarin opgenomen **databus** maandblad voor computertechniek

Systec: zakelijkheid en consolidatie

Initiatieven in CAD/CAM

Optische isolatieversterkers

ELEKTRONICA



BIBLIOTHEEK
UNILEVER RESEARCH LABORATORIUM
VLAARDINGEN
1988

Data-acquisitie met Phydas

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Als
Hewlett-Packard

HEWLETT-PACKARD. INNOVATIEF IN DIGITALE OSCILLOSCOPEN.

niet bestond, is het meer dan waarschijnlijk dat ook oscilloscopen in hun huidige vorm niet zouden bestaan.

De reden? Als er één fabrikant een onverbiddelijk stempel heeft gedrukt op dit zeer gespecialiseerde segment, is het wel Hewlett-Packard. Met name voor wat betreft de ontwikkeling van digitale oscilloscopen. Naar de bewijzen voor deze stelling hoeven we niet lang te zoeken. Wie kwam er al in 1958 met een sampling scope? Hewlett-Packard. En wat was de eerste volledig programmeerbare digitale oscilloscoop met autoscale? De 1980A/B van Hewlett-Packard. De eerste digitale oscilloscoop met volledige 1 GHz bandbreedte? De 54100A/D van Hewlett-Packard. De eerste met pre-trigger time, met automatic parametric answers, en de mogelijkheid tot instant copiëren? De 54100A van Hewlett-Packard. En de eerste oscilloscoop met pattern, time qualified en state triggering? Het verhaal wordt eentonig, want het is alweer Hewlett-Packard. Zo kunnen we nog wel even doorgaan. En dan weet u nog niet alles. Makkelijker is het daarom als u ons even belt. Tel. 020 - 547 6669. U krijgt dan per omgaande gedetailleerde informatie toegestuurd over onze komplete range. Er is al een type verkrijgbaar vanaf f 8.500,–.

WE KUNNEN NIET EEUWIG BESCHEIDEN BLIJVEN.

HEWLETT PACKARD

COLOFON

9 december 1988, 36e jaargang
23

ELEKTRONICA
VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

waarin opgenomen
databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, telex: 49540,
telefax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe (05700) 48698, J.C. Meijer (05700) 48702
Nieuwsredactie: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager:
A.A. Nuesink
Hoofd lezersmarkt:
C.A. Sonneveld
Algemeen hoofdredacteur KTT:
E.Th. Stavenuiter

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, K. Kosmeijer, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
Verkoop: H. Smienk (05700) 48742, H.H.R. Roelfsema (05700) 48744, M.J. Flameling (05700) 48743.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 124 (incl. BTW)
België F 2235 (incl. BTW)
Buitenland ƒ 280
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
België F 185 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48755
Adreswijzigingen + betalingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1988.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

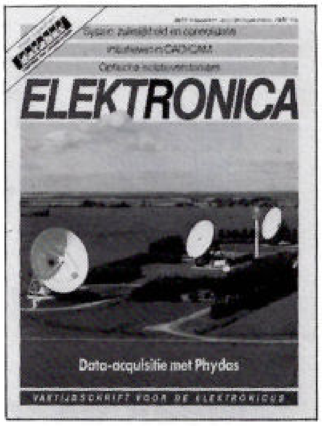
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

notu/vak

INHOUD

De omslagfoto:
Het PTT grondstation voor satellietverkeer in Burum, Friesland.
De gezamenlijke Nederlandse telecommunicatiesector heeft een groot project opgezet met de naam 'Toekomst in Telecommunicatie'. De bedrijven Alcatel Nederland, APT Nederland, Ericsson Telecommunicatie, Philips, PTT Telecommunicatiec en Siemens Nederland hebben het project opgezet om de aandacht op telecommunicatie te vestigen. Op deze manier hoopt men te bereiken dat meer jongeren kiezen voor een beroep in de telecommunicatie.
(Foto: Aerophoto-Eelde)



85

ACTUEEL 8
Pen 16. 9
Elektronicamarkt 12
Zakennieuws. 14
Personalia 14
Agenda 15

databus

INSTRUMENTATIE

Data-acquisitie met PHYDAS
Hardware-architectuur voor meten en sturen bij fysische experimenten 18

TENTOONSTELLINGEN

Voor tweede maal Systec
Zakelijkheid en consolidatie voeren de boventoon 37

AUTOMATISERING

Initiatieven in CAD/CAM
Sectiedag geeft beeld van Nederlandse ontwikkelingen 45

TECHNIEK

HALFGELEIDERS

Hybride isolatieversterkers
Deel 3: Optisch gekoppelde isolatieversterkers 51

PRODUKTEN 77

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 23 december.

OOK OP VIDITEL
ELEKTRONICA
PAG.*230051#

PROFESSIONELE MEETINSTRUMENTEN

Een betrouwbaar instrument is het halve werk.

Maak daarom Uw keuze uit onze reeks:

- Analoge- en digitale multimeters
- Kapaciteitsmeters
- Stroomtangen
- Tachometers
- Temperatuurmeters
- Funktiegeneratoren
- Frekwentietellers
- Oscilloscopen
- Oscilloscoop multiplexers
- Logic analysers
- Laboratoriumvoedingen
- Watt/Ampèremeters
- Foutdetektie apparatuur
- Komponententesters
- Soldeerapparatuur
- EPROM programmers
- EPROM erasers
- Emulators

"uw meethulp"

Bel vandaag nog voor onze nieuwe katalogus.

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

capable

Microgolfkabel op basis van geëxpandeerde Celloflon® isolatie.

axowave®

Een gamma van transmissiekabels met diëlectrische constante 1.4 - 2.1. Geschikt voor frequenties tot 27 GHz. Levering als complete assembly met testcertificaat. Voor toepassingen in radar, straalverbindingen e.d. voor civiele en militaire toepassingen.

capable

AXON' uniek in kwaliteit. Capable voor expertise en service.

axon

CAPABLE B.V. CABLE APPLICATION ENGINEERS

Rudonk 14, P.O. Box 2122, 4800 CC Breda, The Netherlands. Telephone: 076-416456 Fax: 076-417192 Telex: 74195 cable nl.*

Met Lemo connectors bent u verzekerd van Zwitserse precisie, maximale veiligheid, hoog aantal steekcycli, push-pull vergrendeling...

... èn Geveke Electronics

LEMO

Toepassing van Lemo connectors in uw elektronische apparatuur, is kiezen voor de hoogst mogelijke betrouwbaarheid en maximale veiligheid. Kwaliteit op eenzame hoogte, dat geldt voor de duizenden gestandaardiseerde Lemo connectors met hoog aantal steekcycli. Veelal uit voorraad leverbaar. Dus ook altijd naleverbaar. En uitwisselbaar. Deze connectors sluiten volledig aan op de meest geavanceerde ontwikkelingen in zeer uiteenlopende toepassingsgebieden. Een totaal van zo'n 30.000 mogelijke, verschillende uitvoeringen laat daar geen enkele twijfel over bestaan. Met Lemo connectors kiest u voor de top in de high-tech markt. Als adviseur en leverancier van Lemo connectors voegt Geveke Electronics daar nog extra zekerheid aan toe. Ervaring op het gebied van componenten in elektronische apparatuur. Vakbekwame adviseurs.
Laat u volledig informeren. **Bel (020) 5861540/545.**

Geveke Electronics bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

Geveke electronics

Thuis in componenten

KIJK:

PROXISTOR naderings schakelaars

KIES:

Huntleigh technology met een indrukwekkend programma proxistor naderingsschakelaars, een keuze uit inductieve-, capacitieve-, namur- en foto-elektrische naderingsschakelaars.

Geheel in SMD techniek vervaardigd, vandaar de uiterst gunstige verhouding afmeting/prestatie/prijs. Leverbaar in kunststof en metalen behuizing, ook voor intrinsiek veilige toepassingen.

Radikor levert de meeste vlug uit voorraad.

Vraag vandaag nog documentatie aan met onderstaande bon.

KNIP:

BON VOOR INFORMATIE OVER RADIKOR.

Stuurt u ons per omgaande documentatie over:
O Proxistor naderingsschakelaars O Het totale Radikor leveringsprogramma.

NAAM: .... E

NAAM BEDRIJF: ....

ADRES: ....

POSTCODE: .... PLAATS: ....

TELEFOON: ....

Deze bon s.v.p. duidelijk invullen en in een open envelop opsturen naar Radikor Electronics B.V., antwoordnummer 866, 1300 VH Almere.

Vraag't eerst even aan bij

RADIKOR
ELECTRONICS B.V.

P.O. Box 50006 - 1305 AA Almere - Holland
De Steiger 131 - 1351 AM Almere Haven - Holland
Tel. 03240 - 12554 - Telex 70209 - Fax 03240 - 12465

IDT

INFORMATION DISPLAY TECHNOLOGY B.V

....goed bekeken....!

INBOUWMONITOREN

Een compleet programma monochrome en kleurenmonitoren:
- lijnfrequentie tot 64 KHz
- bandbreedte tot 120 MHz
- diagonaal van 5 tot en met 24"
- diverse fosfors
- meerdere fabrikaten

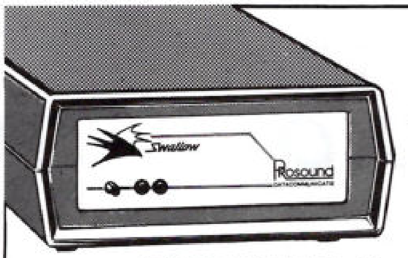
Uit voorraad en op specificatie leverbaar.

Bel voor een evaluatiemodel: 045-426040

NU OOK 9" EN 12" IBM-CHASSIS

Tevens: driver boards en cased monitors met video, RGB-TTL en/of RGB analoge ingang. Buis- en CCD-camera's in kleur en zwart/wit uitvoering.

ADVIES EN VERKOOP:
Information Display Technology b.v.
Valkenhuizerlaan 16
Postbus 3040
6460 HA KERKRADE
Tel.: 045-426040
Fax: 045-425456



Swallow

SPECIALS ZIJN ONZE SPECIALITEIT

Prosound Datacommunicatie is een Nederlandse fabrikant van modems en data-acquisitieapparatuur, gespecialiseerd in het oplossen van datacommunicatieproblemen in industrie en kantoor. Wij leveren en installeren o.a. V21/V22(bis)/V23 Hayes-compatible modems, waarvan een aantal eigenschappen aan Uw wensen kunnen worden aangepast.

Swallow modem (v.a. Fl 300,-).
Low Cost Hayes-compatible V21/V23 modem. Interspeeder, kiestoon-, bezettoon- en beltoondetectie toon/pulskiezen, alarmkiezer / semafoonafmelding, battery backup, watchdog, Videotexhost-mode, kaart/standalone versie, DCD pulse on disconnect etc., miniatuurformaat, Xon/Xoff handshake. Toepassing: Videotexhost, Telemetrics, Alarm systems.

PRO-23 modem "Kolibri" (v.a. Fl. 675,-).
Professioneel Hayes compatible V21/V22/V23 modem. Als Swallow modem, maar incl. V22 1200 Baud Full Duplex. Toepassing: Universal PC-modem, Multimode host modem, Advanced alarm systems.

PRO-22 bis modem "Eagle" (v.a. Fl. 975,-).
Professioneel High Speed Hayes-comp. "Quattro" modem V21/V22/V22bis/V23. Als PRO-22, plus 2400 Baud Full Duplex, Terugbeloptie met logging. Toepassing: High Performance Datacommunications, Security systems.

Prosound
DATACOMMUNICATIE

Postbus 563, 2600 AN Delft, Tel. 015 - 617 013, Tlx. 79434 DTX Ref 65.

FFT ANALYZER 90 dB – 100 kHz DRAAGBAAR!

Slechts 12 kg weegt de nieuwe 2-kanaals FFT analyzer type R9211 van Advantest. Daarmee is aan sjouwen een definitief einde gekomen, terwijl in het veld over betere prestaties dan ooit tevoren kan worden beschikt.
De R9211-serie bestaat uit 5 modellen met de volgende specifikaties:

- Twee ingangskanalen, elk 16-bit resolutie.
- Ingangsgevoeligheid tot – 140 dBV.
- 25 tot 3200 lijnen frekwentie-resolutie.
- Tot 1 M woorden datageheugen.
- IEEE-488 interface.
- Optionele RS232-C interface.
- Optionele ingebouwde signaalgenerator.
- Optionele ingebouwde floppy-disk drive (MS-DOS).

Binnen het frekwentiegebied van 10 mHz tot 100 kHz is de R9211 van Advantest het ideale instrument voor metingen in de trilling- en vibratiesfeer, akoestiek, spraak, geluid, etc. Het uitgebreide dynamische gebied tot 90 dB maakt servo-analyse (tot 155 dB), curve-fitting, overdracht funkties, etc. zonder meer mogelijk: eenvoudig in het gebruik en voor een lagere prijs dan u denkt.

ADVANTEST®

Bel voor alle informatie of een demonstratie met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

BON voor uitgebreide informatie over de R9211 van Advantest.

Naam: ____________

Bedrijf: ____________

Afdeling: ____________

Adres: ____________

Plaats/postkode: ____________

Telefoon: ____________

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft. Een postzegel is niet nodig.

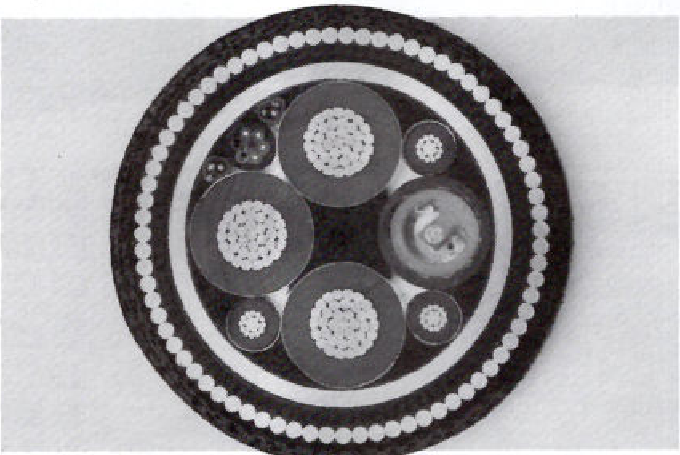
KH.88/AD1201

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

NKF viert 75-jarig bestaan

DELFT – De jaren voor de eerste wereldoorlog werden gekenmerkt door een sterke toename van het elektriciteitsgebruik. De kabels die voor het transport en de distributie van elektriciteit nodig waren werden niet in Nederland gemaakt en moesten dus worden ingevoerd. Om dit gat in de markt te vullen werd in mei 1913 met medewerking van onder andere enkele touwfabrikanten de NV Nederlandse Kabelfabriek opgericht. De eerste fabriek kwam in Delft te staan, strategisch gelegen tussen Schie en spoorlijn om de aanvoer van grondstoffen en afvoer van eindprodukten optimaal te laten verlopen.



Telecommunicatie- en energiekabels gecombineerd in de Optopower kabel.

De eerste produkten waren elektrische kabels van de toen reeds min of meer klassieke en beproefde constructie met papier als isolatie en lood als waterdichte ommanteling, terwijl korte tijd later ook werd begonnen met de fabricage van telefoonkabels met papierisolatie. Het bedrijf ontwikkelde zich in de ruim 25 jaar tot aan de tweede Wereldoorlog voorspoedig.
Teneinde te voorzien in de behoefte aan staaldraad en -band voor de kabelpantsering, richtte NKF in 1939 te Alblasserdam een staalfabriek met walserij en trekkerij op, die aan het bedrijf in Delft het benodigde staal kon leveren.
De jaren na de tweede Wereldoorlog waren opnieuw een periode van sterke expansie. Door middel van een fusie, overname van enkele buitenlandse bedrijven en het aangaan van joint-ventures en andere vormen van samenwerking, groeide het bedrijf uit tot een concern met activiteiten op het gebied van kabels, staal en kunststoffen. De naam van het bedrijf werd gewijzigd in NV Nederlandsche Kabelfabrieken.

In april 1970 werd een organisatiewijziging ingevoerd, waarbij het bedrijf onder de opnieuw gewijzigde naam NKF-groep ging fungeren als houdstermaatschappij voor de verschillende activiteiten in binnen- en buitenland, die alle in afzonderlijke vennootschappen werden ondergebracht. Nog diezelfde maand werd door Philips succesvol een bod uitgebracht op de aandelen van de NKF-groep, waardoor de houdstermaatschappij en de werkmaatschappij deel ging uitmaken van het Philips-concern.

OVERDRACHT

Naast het aangaan van nieuwe samenwerkingsverbanden werd in de op de overname volgende jaren ook een aantal activiteiten, waaronder die op het gebied van staal en kunststoffen, aan anderen overgedragen.
In juli 1985 besloot Nederlandse Philipsbedrijven BV dat de kabel- en draadactiviteiten van NKF Groep niet een dusdanige prioriteit hadden, dat continuering daarvan als Philips' activiteit noodzakelijk was. Dit gaf NKF Groep de gelegenheid zich te oriënteren op de mogelijkheden tot verzelfstandiging van haar werkmaatschappijen.
In juni 1986 werd bekendgemaakt dat gesprekken plaatsvonden met BV Venture Capital Investors (VCI) te Rotterdam, inzake een mogelijke aankoop van de aandelen NKF Kabel BV te Delft. De transactie – met het karakter van een management buy-out – werd in december 1986 geëffectueerd via de speciaal voor dat doel gestichte NKF Holding NV. Resultaat was de verzelfstandiging van NKF Kabel BV met de vestigingen te Delft, Delfzijl en Waddinxveen.
De activiteiten van NKF Groep waren daarmee beëindigd.

BEURS

Op 17 mei 1988 verkreeg NKF als NKF Holding NV een notering op de Officiële Markt van de Amsterdamse Effectenbeurs, een terugkeer van de naam NKF na 18 jaar afwezigheid.

Het huidige bedrijf NKF Kabel BV, in 1913 opgericht als NV Nederlandse Kabelfabrike, heeft zich in haar 75-jarig bestaan ontwikkeld van een fabriek voor papiergeïsoleerde kabels voor telefonie en sterkstroom tot fabrikant van geavanceerde kabels en kabelsystemen voor telecommunicatie en voor de transmissie en distributie van elektrische energie.

Toekenning Holec-prijzen

AMERSFOORT – Het elektrotechnisch concern Holec heeft in 1987 drie prijzen beschikbaar gesteld voor uitzonderlijk afstudeerwerk aan de Technische Universiteiten Delft, Eindhoven en Twente. Besloten werd de prijs in drie achtereenvolgende jaren uit te reiken aan studenten die een bijzondere prestatie hebben geleverd op een voor Holec belangrijk vakgebied.

De prijzen, die bestaan uit een oorkonde en een bedrag van f 10000, zijn uitgereikt aan ir. H.J.M. Telkamp, ir. K.C.J. Wijbrans en ir. M.W. Winterling. Gastspreker bij die uitreiking, die op 30 november in de Holec-vestiging te Amersfoort plaatsvond, was prof. ir. D. Bosman van de Universiteit Twente.
Ir. Telkamp studeerde af aan de Technische Universiteit Eindhoven op het onderwerp 'Modelling for the control of energies in a switched electromechanical power conversion system of a gyro bus'. Ir. Wijbrans besloot zijn opleiding aan de Universiteit Twente met een scriptie getiteld: 'Scheduler voor realtime proces regelsystemen'.
Ir. Winterling tenslotte heeft aan de Delftse Technische Universiteit een afstudeerstudie verricht aan 'Het stationaire gedrag van een gelijkrichterbelaste synchrone machine met cylinderrotor en een werkzame bekrachtingswikkeling'.

Een commissie van hoogleraren gaf advies over de toekenning van de prijzen. In deze commissie zaten prof. ir. D. Bosman van de Universiteit Twente, prof. dr. ing. W. Deleroi van de Technische Universiteit Delft en prof. dr. L.H.Th. Rietjens van de Technische Universiteit Eindhoven. De commissie stond onder voorzitterschap van ir. J.H. Bakker.

Otra koopt Intra

NUENEN – Intra Holding te Nuenen is voor driekwart in handen gekomen van de technische groothandelsgroep Otra. Otra verwacht met deze acquisitie haar internationale positie op het gebied van distributie van professionele elektronicaprodukten verder te verstevigen.

Intra Holding overkoepelt drie elektronicabedrijven in Nederland en één in België. De bekendste hiervan zijn de NEC-distributeur Intra Electronics en Semicon, met als belangrijkste vertegenwoordiging het Amerikaanse bedrijf Cypress Semiconductor.
Intra groeide in de vier jaar van haar bestaan uit tot een professionele distributie-organisatie met vaste vertegenwoordigingen van 's werelds grootste IC-fabrikanten. Het aantal werknemers heeft inmiddels de 30 overschreden.
De activiteiten van de Intra groep zijn voor het grootste deel complementair aan wat de andere Otrabedrijven doen. De bekendste andere Nederlandse handelsbedrijven op elektronicagebied binnen Otra zijn Rodelco, Van Reijsen en Vekano.

Power Supply '89

FRANKFURT – De datum voor de vakbeurs voor elektronische stroomverzorgingen 'Power Supply', in Frankfurt is vastgelegd: van maandag 21 juni t/m vrijdag 23 juli 1989, in hal 9 op het beursterrein in Frankfurt.

Om deze vakbeurs overzichtelijker te maken, wordt zij in 1989 uitgebreid met de produktgroep 'onderbrekingsvrije stroomverzorgingen voor de elektronische datatechniek'. De andere drie hoofdgroepen zijn 'complete stroomverzorgingen voor OEM', 'specifieke bouwelementen voor elektronische stroomverzorgingen' en 'test- en laboratoriumuitrustingen'. Er worden meer dan 100 exposanten uit binnen- en buitenland verwacht.

Eurotronic 89

BRUSSEL – Van 23 tot 27 mei 1989 wordt in het Tentoonstellingspark van Brussel de vakbeurs Eurotronic '89 gehouden. Acht sectoren brengen een overzicht van wat de elektronica en elektrotechniek op Europees vlak betekenen.

Eurotronic '89 herbergt de twee basissectoren Industriële Elektriciteit en Elektronica, naast de twee belangrijke toepassingsgebieden Robotica en Telematica en de gelijktijdig georganiseerde, aanverwante secties voor Toelevering, Maintenance, Design, Engineering, Security en Safety.

CIAD publiceert rapport over gevolgen automatisering voor de HTS-ingenieur

ZOETERMEER – In opdracht van het CIAD is een rapport samengesteld over de gevolgen van automatisering voor de HTS-ingenieur, die werkzaam is op de ontwerpafdeling.

Uit het onderzoek bleek dat er een verschuiving is waar te nemen van technische naar niet-technische taken, waardoor het niveau van het werk stijgt. Verder bleek dat mensen die moeite hebben met het gebruik van de computer, er nog genoeg taken zijn die niet met de computer hoeven te worden uitgevoerd.
Bij laag geautomatiseerde organisaties is er een sterke toename in automatisering, een soort inhaalrace.
De helft van de respondenten in deze organisaties gaf aan soms problemen te hebben bij het doen van complexe berekeningen met behulp van de computer. Dit onderwerp verdient de nodige aandacht, vooral als het jonge en onervaren ingenieurs betreft.
Binnen hoog geautomatiseerde organisaties echter blijken de arbeidsverhoudingen beter te zijn en blijkt een hoge mate van computergebruik samen te gaan met een hoge arbeidssatisfactie.
Het belang van een gestructureerde invoering van automatisering wordt steeds meer onderkend, omdat
de invoering of aanpassing van de automatisering vaak nogal wat problemen blijkt te geven. Als belangrijkste problemen werden genoemd: een te krappe planning, onvoldoende deskundigheid binnen de organisatie, het ontbreken van beleid en onvoldoende ondersteuning van de invoering door het management. Inspraak en vooral voorlichting blijken eveneens vaak nog onvoldoende te zijn.
Het rapport is bedoeld voor degenen die geïnteresseerd zijn in processen die plaatsvinden bij automatisering van ontwerpafdelingen. De titel van het rapport luidt: Automatisering voor de HTS-ingenieur op de ontwerpafdeling. Het is geschreven door Edward de Jager en Kees van der Vlugt en het kan worden besteld bij het CIAD (f 100 ex. BTW voor leden en f 125 ex. BTW voor niet-leden).

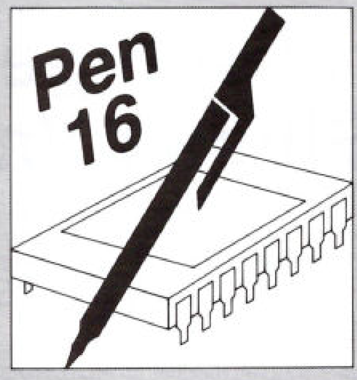
Inl: CIAD, postbus 74, 2700 AB Zoetermeer (079) 219324.

Elektrotechniek 89 in Jaarbeurs

UTRECHT – De inschrijving voor de vakbeurs Elektrotechniek '89 is geopend. De Utrechtse Jaarbeurs organiseert deze vakbeurs onder auspiciën van de Exposantenvereniging Elektrotechniek. De beurs zal worden gehouden van maandag 13 tot en met vrijdag 17 november 1989. Zes grote hallen van de Jaarbeurs openen dan hun deuren voor de gehele elektrotechnische branche.

Ruim 31000 vierkante meter van de Jaarbeurs is gereserveerd om alle facetten van de elektrotechniek en industriële elektronica te belichten. Alle pas verworven kennis over supergeleiding, elektronische beveiliging, glasvezelkabel, telematica, sensoren en alternatieve elektriciteitsopwekking zal in huis zijn. Natuurlijk zijn nieuwe produkten op dit gebied te bezichtigen.
Om de deelnemers en de bezoekers een helpende hand te bieden, maakt de Jaarbeurs tijdens Elektrotechniek gebruik van een speciaal bezoekers-entreesysteem. Hetzij na voor-registratie hetzij op de beurs krijgen bezoekers een toegangsbiljet, dat op een creditcard lijkt. Deze 'creditcard' geeft toegang tot de beurs en fungeert tevens als visitekaartje bij bezoek aan een stand. De kaart past in zogenaamde 'cardreaders', die de gegevens voor de standhouders uitlezen.
Sinds kort heeft de Jaarbeurs een geautomatiseerd bezoekersinformatiesysteem, dat ontwikkeld is om beursbezoek efficiënter te maken. Aan de hand van interessegebieden die een bezoeker opgeeft, maakt de computer een lijst met stands die voor die bezoeker interessant zijn. Bovendien kruist de computer op een plattegrond die stands aan.
Voor Elektrotechniek '89 wordt in plaats van een catalogus een 'Buyer Guide' uitgegeven. Deze gids heeft vier verschillende registers die snel tot de gezochte informatie leiden.

Na 3 jaar weer een beurs Elektrotechniek in Utrecht.



Logica. En dan bedoel ik niet de logica van Boole, de Poorten van EN en OF of de diagrammen van Karnaugh, maar gewone, doordeweekse logica. Boerenverstand, even nadenken, bezint eer ge begint, wie zijn billen brandt moet op de blaren zitten. Gewoon, gezond verstand. Op het gebied van het gezonde verstand is er weer beweging in de markt, getuige een bericht in dit eigenste blad, negen september jongstleden op pagina 45, afbeelding 10. Hier maken wij kennis met logica van Ierse bodem.
Afgebeeld staat een soldeerboutje, of beter gezegd, een elektronisch apparaat met één van de printkaarten er uit getrokken. Aan deze printkaart wordt gesoldeerd en wel met bovengenoemd boutje. Het bijzondere aan dat boutje is, dat de verwarming op gas plaatsvindt. Let wel, het is geen nieuws. Gasbouten waren er in de grijze oudheid al maar de elektrische werden steeds handiger en hebben de gasbout verdrongen. Vanwaar dan deze rentree op het soldeertoneel?
Welnu, zo zegt het bericht, 'De gasbout is handig op plaatsen waar geen elektriciteitsnet aanwezig is'.
Zou dit het eerste denkprodukt van kunstmatige intelligentie zijn? Want het haalt ons toch wel de koekoek, dat gas handig is als er geen elektra is. Omgekeerd, elektrische verwarming is handig op plaatsen waar geen gas aanwezig is en zo hebben we ook de steenkoolbout, de petroleumbout, de zonneschijnbout, de knijpkatbout, de plutoniumbout en de psychothermische bout bestaansrecht. Maar goed, tot daar aan toe, zand erover. Als een open deur wordt ingetrapt raakt hij in ieder geval niet beschadigd. Alleen, op die foto staat een kast vol elektronica, waaraan op gas wordt gesoldeerd. En die kast vol dan? Werkt die ook op gas? Op stoom? Uranium? Benzine? Alcohol? Vast dat laatste. Alcohol.

H.J.J.M. Baut

Ruzie over produktiegeheimen

Juridisch gevecht in Silicon Valley

SAN JOSE – Cypress Semiconductor en haar dochteronderneming Aspen Semiconductor hebben van een Californische rechtbank het bevel gekregen te stoppen met de ontwikkeling, produktie en marketing van een reeks nieuwe computer-IC's tot er een uitspraak is over de aanklacht van National dat de twee bedrijven produktiegeheimen hebben gestolen.

Volgens Cypress is er geen vuiltje aan de lucht.

Volgens de aanklacht van National, baseren Aspen en Cypress hun nieuwe ECL-IC's op de procestechniek 'Aspect'. Deze door Fairchild ontwikkelde techniek, maakt het mogelijk snellere en compactere ECL-schakelingen te maken. „Een van de belangrijkste redenen om Fairchild te kopen, was deze technologie", aldus Jim Smaha, die de halfgeleidertak van National leidt. „Een bedrijf kan niet zomaar gebruik maken van technologie die door een ander is ontwikkeld, wij voelen er niets voor de afdeling onderzoek en ontwikkeling van onze concurrenten te ondersteunen". Fairchild werkte vijf jaar aan de ontwikkeling van Aspect en investeerde meer dan zeven miljard dollar in het project. In januari begon Fairchild met de levering van IC's die zijn gefabriceerd met Aspect.
Uit de documenten die National aan de rechter heeft gegeven, blijkt dat een voormalig medewerker van Fairchild die meewerkte aan de ontwikkeling van Aspect, Narpat Bhandari, de technologie heeft doorgespeeld aan Cypress en Aspen. Volgens National gebruikte Bhandari de procestechniek om directeur te worden van Aspen toen hij in 1987 Fairchild verliet. Inmiddels is Bhandari alweer bij Aspen opgestapt.

De directeur van Cypress, T.J. Rodgers, ontkende dat zijn bedrijf heeft meegewerkt aan een dergelijke ruil. „Aspen heeft de produktiegeheimen van National en Fairchild niet nodig, en heeft deze nooit nodig gehad", aldus Rodgers. Hij voegde daaraan toe dat hij heeft aangedrongen op overleg met de directie van National om tot een bevredigende oplossing te komen voor de rechtszaak zou beginnen. Hij zei dat hij zou aantonen dat de ECL-procestechniek van Aspen duidelijk verschilde van die van National.
Ondertussen zag National zich door de problemen genoodzaakt 450 van de 4500 werknemers van de werkmaatschappij te ontslaan. National verklaarde dat een bedrag van 18 miljoen dollar nodig is om de voor de toekomst gederfde winsten, te compenseren.

MOTOROLA OOK

National is overigens niet het enige bedrijf dat Cypress beschuldigt van het stelen van produktiegeheimen. Een week nadat National de aanklacht indiende bij de rechtbank, daagde Advanced Micro Devices onder andere Cypress voor de rechter in verband met het misbruik van programmeerbare logica. Weer een week later beschuldigde Motorola het bedrijf eveneens van het stelen van produktiegeheimen. De beschuldiging lijkt sterk op die van National. Volgens Motorola heeft Cypress een van Motorola's belangrijkste IC-ontwerpers er toe aangezet om met collega-ontwerpers een eigen bedrijf op te richten met geld van Cypress.

De ontwerper van de onlangs geïntoduceerde RISC-processor 8800, Roger Moss heeft twee maanden geleden met vijf collega's het bedrijf Ross Technology opgericht. De financiële steun voor Ross Technology kwam van Cypress, die de groep 100.000 dollar leende om een werkplaats in te richten.

Het ziet er naar uit dat, indien Cypress Ross adopteert als privé microprocessor-ontwerper, Cypress nog enkele miljoenen in het bedrijf zal steken.
De eerste ronde in deze zaak ging naar Motorola, omdat de rechter besliste dat Ross Technology geen gebruik mag maken van bij Motorola ontwikkelde technieken. Bovendien mag Ross geen werknemers werven bij Motorola.
T.J. Rogers verklaarde dat geen van de eisen steekhoudend is, „Het is weer een van van die dagen, waarop ik tijd en geld steek in advocaten in plaats van halfgeleiders". Hij voegde daaraan toe dat de techniek waaraan Cypress en Ross samenwerken, volkomen anders is dan die van Motorola. Volgens Rogers werken Ross en Cypress aan schakelingen die moeten kunnen samenwerken met de SPARC-microprocessor van Sun Microsystems. Desondanks eist Motorola twee miljoen dollar schadevergoeding van Ross Technology, en nog eens zes miljoen van anderen die in deze zaak zijn genoemd, waaronder Ross, de vijf anderen en Cypress.

NATIONAL AANGEKLAAGD

National is in nog twee rechtszaken verwikkeld die het bedrijf in totaal bijna 75 miljoen dollar kunnen gaan kosten. De grootste eis komt van de Amerikaanse douane die beweert dat National hen nog negentien miljoen dollar schuldig aan niet betaalde import-heffingen over de periode 1979 tot 1985. Het bedrag dat National uiteindelijk moet betalen kan echter veel hoger uitvallen door boetes.

Zoals gebruikelijk onder Amerikaanse halfgeleiderfabrikanten, stuurde National gefabriceerde wafers naar het Verre Oosten om daar de IC's in de behuizingen te laten plaatsen. Bij herinvoering in de VS werden de invoerrechten over de toegevoegde waarde betaald. Saillant detail is dat de heffingen in 1985 werden afgeschaft. Volgens een woordvoerster van National is het bedrijf er van overtuigd dat geen extra geld hoeft te worden betaald. „We hebben indertijd samen met de douane bepaald hoe de heffingen worden afgedragen. Volgens mij zijn wij niet van de gemaakte afspraken afgeweken". Ze voegde er aan toe dat in 1978 een soortgelijk meningsverschil werd beslecht in het voordeel van National en dat de douane toen zelfs tien miljoen dollar heeft teruggestort.

National heeft ook Schlumberger voor de rechter gedaagd in verband met de overneming van Fairchild. National kocht dat bedrijf onlangs voor 122 miljoen dollar. Schlumberger wil nu een extra bedrag van vijftien miljoen dollar in verband met de verkoop, omdat in het contract destijds was opgenomen dat, mocht de waarde van Fairchild hoger of lager uitvallen dan geschat was, er een eindafrekening zou komen. National meent echter dat niet te weinig is betaald maar te veel en National zou dan ook graag een bedrag van tien miljoen dollar teruggestort willen zien op haar rekening.

DRUK

In het afgelopen jaar zijn sommige takken van National onder sterke druk komen te staan. Ten aanzien van de mainframes kreeg het bedrijf te maken met een prijzenslag tussen IBM en Amdahl. Het bedrijf was niet in staat om de dalende prijs-spiraal te volgen, omdat National zijn computers laat maken door Hitachi. De lage stand van de dollar maakte het importeren van deze systemen echter te duur om concurrerend te kunnen zijn.
Industrie-analist Adam Cuhney verkaarde: „National staat voor grote uitdagingen op het gebied van computersystemen, dat gebied is een mijnenveld en ze zullen zeker de nodige problemen tegen komen. *(ANA)*

ASIC design Centrum

CAPELLE a/d IJSSEL – In samenwerking met Fujitsu heeft P&T Electronics aan de realisatie van een ASIC design station in Capelle a/d IJssel gewerkt.

Voordat een ASIC ontwerp wordt gemaakt, worden de mogelijkheden en kosten onderzocht. Op het design station te Capelle a/d IJssel wordt een ontwerp gemaakt. Dit ontwerp wordt op een simulatiesysteem getest. Daarna gaat het ontwerp naar een van de Europese hoofdkwartieren van Fujitsu, in Manchester of Frankfurt. Daar wordt de uiteindelijke IC-indeling bepaald.
Door middel van een satelliet wordt het ontwerp overgeseind naar de fabriek van Fujitsu in Kawasaki, Japan. Daar wordt een monster vervaardigd waarmee de klant nog een laatste serie beproevingen kan uitvoeren. Tenslotte wordt tot produktie van de chip overgegaan.

Inl.: P&T Electronics International, postbus 329, 2900 AH Capelle a/d IJssel (010) 4501444.

Dwerg met reuzenhonger

SAN JOSE – California Micro Devices heeft aan het opslokken van bedrijven een nieuwe dimensie toegevoegd. In plaats van te groeien door het opslokken van kleinere bedrijven, gaat de smaak van de kleine halfgeleiderfabrikant uit naar beduidend grotere bedrijven. Onlangs kocht California Micro Devices, ook wel liefkozend Cal Micro genoemd, het drie keer zo grote bedrijf American Microsystems (AMI) van Gould voor 70 miljoen dollar.

Cal Micro heeft volgens deskundigen een 'vogelnestje leeggehaald'. De IC-fabriek van AMI alleen is al meer waard dan 70 miljoen en de omzet van Cal Micro, die afgelopen jaar nog geen 10 miljoen dollar bedroeg, stijgt met een sprong tot rond de 130 miljoen. Daarmee wordt het bedrijf een van de vijf grootste ASIC-fabrikanten in de VS.

Volgens deskundigen is een dergelijke groei niet zonder risico's, omdat het op 30 miljoen getaxeerde bedrijf meer dan twee maal de jaaromzet leent om de aankoop te financieren. "Dat is nogal wat speculatiekrediet, dus je kan niet zeggen dat de aquisitie zonder risico is", aldus Tony Langham, industrie-analist bij County Securities in New York. "Het is duidelijk dat Cal Micro AMI redelijk winstgevend moet maken om uit de schulden te komen". Chan Desaigoudar, voorzitter en CEO spreekt luchtig over deze zorgen. Hij heeft wel vaker een groot bedrag moeten lenen om een noodlijdend bedrijf over te nemen. Bijvoorbeeld toen hij in 1981 Cal Micro kocht. Die eerste aquisitie en de daarop volgenden, zijn succesvol gebleken. "Er is geen reden om aan te nemen dat het nu anders zal gaan", verklaarde Desaigoudar.

Smulpaap Desaigoudar.

ONVERZADIGBAAR

Bovendien verklaarde hij ook in de toekomst bedrijven te blijven opslokken, "AMI is per slot van rekening niet het enige noodlijdende bedrijf". Stilstand is achteruitgang volgens Desaigoudar, "Iedereen is in beweging. Als je niets doet, blijf je achter".

Cal Micro was het eerste slachtoffer van Desaigoudar's dadendrang. Hij kwam bij dit bedrijf in 1978, na zestien jaar in de industrie te hebben gewerkt, waarvan twaalf bij de halfgeleidertak van ITT. "Al die tijd realiseerde ik me dat ik bezig was met een mooie handelsbalans te creëren voor die bedrijven," aldus Desaigoudar, "maar mijn eigen handelsbalans verbeterde in geen enkel opzicht". In andere woorden, hij wilde zijn eigen bedrijf. "Ik weet echter wel dat ik niet een van die garage-genieën ben". Hij kocht zich in bij het drie jaar oude, verliesgevende bedrijf Cal Micro, dat weerstanden, condensatoren en eenvoudige IC's vervaardigde. Tegen 1981 was het bedrijf winstgevend en Desaigoudar leende 2,4 miljoen dollar om de tachtig procent van de aandelen, die hij nog niet in zijn bezit had, te kopen. "Ik betaalde de lening met een looptijd van zeven jaar in één jaar af". Slechts een keer wankelde het vertrouwen in Cal Micro, toen twintig procent van het bedrijf op Wallstreet werd verkocht om zes miljoen dollar bijeen te krijgen om een enkele jaren eerder geopende ASIC-divisie te steunen.

CONTANT

Om beter op de markt te kunnen opereren, kocht Cal Micro vorig jaar het noodlijdende GTE Communications Systems van Tempe uit Arizona. Hiermee steeg de waarde van het bedrijf tot het huidige niveau van dertig miljoen. Om deze aankoop te financieren, leende het bedrijf 14,5 miljoen dollar, hetgeen aanzienlijk meer was dan Cal Micro's omzet, die toen tien miljoen bedroeg. Deze lening is inmiddels afbetaald. Tempe gaf Cal Micro een obligatie ter waarde van 8,5 miljoen en een looptijd van vijfentwintig jaar. De rest van het bedrag werd contant betaald.

Desaigoudar hoopt de stapels leningen die Cal Micro nodig heeft om AMI te kopen, op dezelfde wijze te doen verdwijnen als bij de halfgeleider-divisie van GTE: door het stroomlijnen van het management zodat snel kan worden gereageerd op veranderingen in de markt en door de markt voor standaard-IC's te verlaten. "Als de duistere voorspellingen die nu worden gedaan uitkomen, zal het eerste slachtoffer het standaard-IC zijn" aldus Desaigoudar. Hij, en met hem deskundigen, geloven dat zelfs als de halfgeleiders volgend jaar in het slop raken, AMI in staat is te overleven. "Zelfs als de handel inzakt, zal het nulpunt niet worden bereikt".

Dit komt doordat de belangen van AMI verspreid liggen over de auto-, computer-, militaire, telecommunicatie- en industrie-markt. Langham van County Securities is er van overtuigd dat Desaigoudar zijn huiswerk heeft gedaan. "Desaigoudar bezit een groot deel van het bedrijf, het is in feite zijn bedrijf. Hij werkt voor Cal Micro, maar in feite werkt hij aan zijn eigen vermogen". Desaigoudar wil in de toekomst de belangen van Cal Micro in Europa uitbreiden, de enige markt waar hij nog niet is doorgebroken. Om dit te bereiken, heeft hij herhaaldelijk geprobeerd een samenwerkingscontract te sluiten met de Spaanse PTT, hoewel deze overeenkomst nu op een laag pitje staat. Natuurlijk zijn er genoeg andere mogelijkheden voor andere acquisities. Onlangs hebben verschillende multinationals hun halfgeleidertak afgestoten. Een sprekend voorbeeld hiervan is Schlumberger, dat vorig jaar Fairchild verkocht.

Onlangs nog verkocht General Electric zijn solid state divisie voor een appel en een ei aan Harris in Florida. Desaigoudar ziet deze transactie niet als een gemiste kans vvor Cal Micro, dat slechts interesse had in slechts enkele onderdelen van de divisie. Waarom de dwerg met reuzenhonger geen trek had in de hele hap, vertelt hij er echter niet bij. *(ANA)*

Vederprijs '87 voor medewerkers Philips

AMSTERDAM – De Vederprijs 1987 is onlangs uitgereikt aan het Philips' projectteam van het auto-informatie en navigatiesysteem CARIN. Ir. L.M. Driessen, ir. C.A. Hermus, ir. M.L. Thoone en ir. K. van de Valk kregen de prijs 'voor het bijeenbrengen van diverse disciplines waardoor een plaatsbepalings- en navigatiesysteem tot stand is gebracht dat zich kenmerkt door interactie tussen op zichzelf ingewikkelde systeemdelen en de gebruiker'.

De prijs is overhandigd op het Natuurkundig Laboratorium van Philips in Eindhoven tijdens een wetenschappelijke vergadering van het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap. Dat gebeurde door mevrouw E.J. Kosters-van Hoboken, voorzitter van de Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder. De considerans is uitgesproken door prof.dr. J.C. Arnbak, hoogleraar in de tele-informatietechniek aan de Technische Universiteit Delft.

Met het CARIN-systeem kan een weggebruiker naar elke willekeurige bestemming worden begeleid met behulp van een digitale wegenkaart die opgeslagen ligt op een Compact Disc. Een microcomputer bepaalt de beste route, die vervolgens aan de automobilist door middel van eenvoudig gesproken mededelingen wordt gegeven. In bepaalde situaties worden deze mededelingen ondersteund door simpele schematische beelden, die op een LCD-scherm verschijnen. Door middel van een radioverbinding kan in de toekomst aanvullende informatie worden verstrekt over stagnaties en routewijzigingen.

De Stichting Wetenschappelijk Radiofonds Veder werd in 1927 te Rotterdam opgericht door Anton Veder en heeft tot doel onderzoekers die baanbrekend werk hebben verricht op het gebied van de ontwikkeling van wetenschap en techniek met betrekking tot radiotelecommunicatie in de ruimste zin, een prijs toe te kennen of een ondersteuning te geven.

Postdoctorale beroepsopleiding voor ontwerpers informatiesystemen

DELFT – In januari 1989 start de postdoctorale opleiding 'Information Systems'. De opleiding maakt deel uit van het pakket postdoctorale zelfbekostigende opleidingen van de Technische Universiteit Delft. De Stichting TopTech Studies, die hiervoor door de TU Delft is opgericht zal de organisatie en presentatie van de opleiding verzorgen.

De opleiding richt zich op ingenieurs die verantwoordelijk zijn voor het ontwerpen en implementeren van informatiesystemen in complexe organisaties. Het programma bestaat uit vier blokken van acht dagen. Vrijwel alle cursusdagen vallen op een vrijdag. De cursisten die de opleiding succesvol afronden ontvangen het diploma 'Chartered Engineer'.

De opleiding 'Information Systems' kost f 42.500.

TopTech Studies is een door de TU Delft opgerichte stichting met de doelstelling de postdoctorale opleidingen te organiseren en te presenteren.

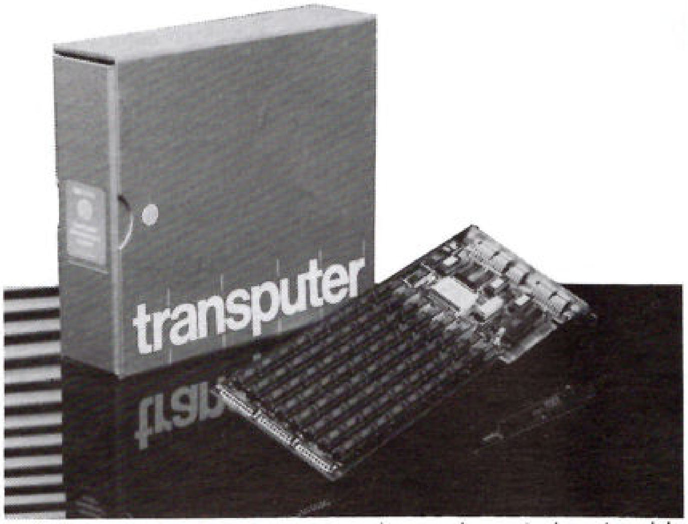
Inl.:Stichting TopTech Studies, postbus 5031, 2600 GA Delft (015) 782111.

Transputers in de industrie

Applicaties en ontwikkelingen op seminar

ANTWERPEN – Onlangs hield het BIRA in Antwerpen een seminar van één dag onder de titel 'Transputers for industrial applications'. Zes sprekers van bedrijven en universiteiten gingen in op nieuwe ontwikkelingen rond de transputer en bespraken enkele gerealiseerde toepassingen.

Op 18 oktober jongstleden werd in Antwerpen een themadag gehouden over ontwikkelingen en toepassingen voor transputers. Het seminar, getiteld 'Transputers for industrial applications', was georganiseerd door het BIRA, het Belgisch Instituut voor Regeltechniek en Automatisering. Behalve dat diverse applicaties van transputers nader werden toegelicht, kwamen ook enkele ontwikkelingen ten aanzien van de processor zelf aan de orde.
Zo kondigde David May van Inmos aan dat het bedrijf zich momenteel bezighoudt met het ontwerpen van hardwareondersteuning voor berichtroutering in grote interconnectienetwerken, met 10 000 tot 100 000 transputers. Om de daarin optredende vertragingen te minimaliseren en de beschikbare bandbreedte optimaal te benutten, denkt men aan 'wormhole'-routering, waarbij een bericht telkens naar een volgend vrijgekomen knooppunt wordt geschoven. Het bestemmingsadres fungeert bij deze methode als ingangsparameter. Op basis daarvan wordt een verbindingskanaal gekozen en verzending van het bericht vindt pas plaats als dit kanaal vrijkomt. De detectie van een bezet kanaal leidt dus niet tot herroutering. De uiteindelijke oplossing moet voorkomen dat in dergelijke grote netwerken knelpunten ontstaan.



De beschreven futurische transputer zal nog wel even toekomstmuziek blijven. Concreter is dat Inmos werkt aan hardwareondersteuning voor grote processornetwerken.

FUTURISTISCH

Ir. Patrick van Renterghem van de Universiteit van Gent gaf een goed overzicht van de mogelijkheden en struikelblokken bij het ontwerpen van multitransputersystemen. Hij eindigde met een beschrijving van – misschien – de transputer van de jaren '90, gebaseerd op een soortgelijke chip die David May beschreef tijdens de Helios Developers Conference in Bath: 100 Kbyte interne RAM, een verdubbelde klokfrequentie (20 Mips en 3 Mflops), acht 100-Mbit/s verbindingskanalen en dynamische routering ingebouwd in de verbindingsschakelaars.

Daarnaast waren er diverse annonceringen op het gebied van systeemprogrammatuur voor transputers. Er komt bijvoorbeeld binnenkort een versie van Helios voor de RISC-processorkaarten van Cambridge. Dit pakket, ontwikkeld door Perihelion Software, is een gedistribueerd, meertaaks besturingssysteem voor transputers. Helios voorziet in een gebruiksvriendelijke programmeeromgeving, een vrij goede Unix-compatibiliteit en ondersteuning van C, Fortran en Occam, alsmede de grafische standaard XWindows.
Andere aankondigingen betroffen Unix System V van Renishaw Controls/Microport, Trollius van de Cornell University, Idris van Parsys en Hobbes van Transoft. Wat de Nederlandse bedrijven betreft timmert Parsec behoorlijk aan de weg: na een C-compiler te hebben geïntroduceerd, gaat het bedrijf nu door met de ontwikkeling van een besturingssysteem dat in staat is tot dynamische verdeling van de verwerkingscapaciteit.

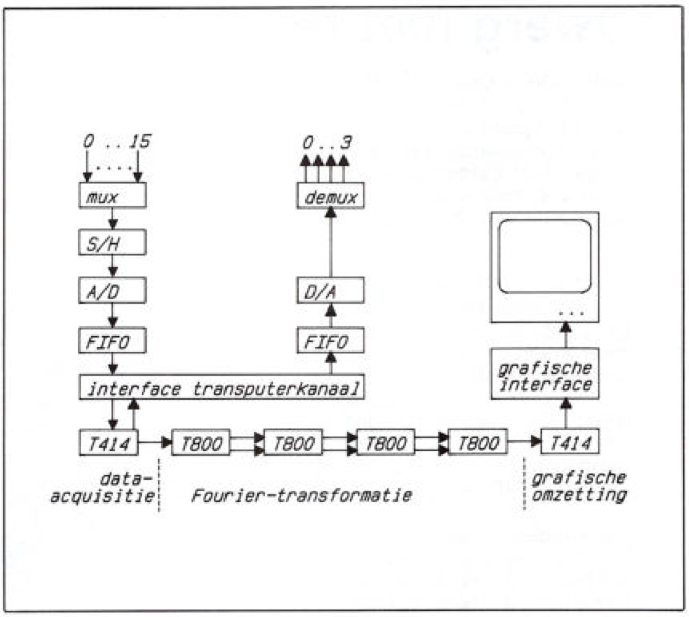


Fig. 1. Zes gekoppelde transputerkaarten zorgen voor de real-time Fourier-transformatie van audiosignalen.

SATELLIET

Waarschijnlijk zullen transputers over enige tijd worden toegepast in een satelliet. Nu Smith Associates met succes een demonstratiesysteem voor fouttolerante hoogte- en baanberekeningen heeft gebouwd en getest, is het ESTEC (European Space Research and Technology Centre) van plan om een versie te ontwikkelen voor UOSAT3, een universiteitssatelliet.
Op het gebied van de kunstmatige intelligentie zijn ook resultaten geboekt. Prof. André Bakkers is op de afdeling Electrical Engineering van de Universiteit Twente bezig met neurale besturingseenheden. Een simulatie toonde de geschiktheid van de transputer aan voor deze toepassing. Wel maakte Bakkers de kanttekening dat de implementatie van een taakindelingsmechanisme op basis van prioriteiten, gevoegd bij de roterende taakindeler op de chip, de processor nog beter geschikt zou maken voor real-time robotbesturing.
Eveneens onvertraagd werkt Sonogram Display System, een Fourier-omzetter voor audiosignalen. Het systeem is gebaseerd op een PC waaraan zes transputerkaarten en een zelf ontwikkelde zestienkanaals analoog/digitaal-converter zijn toegevoegd, aldus Andrew Holman van producent Topexpress in zijn presentatie. Een T414 leest pakketten van 1024 bemonsteringen in en stuurt deze naar een pijplijn van vier T800's, die zijn uitgerust met interne drijvende-komma processor, voor het uitvoeren van de transformatie (fig. 1). Een tweede T414 zorgt voor de schermaansturing. (N. Fokma)

Oplossingen met CAE/CAD

AMSTELVEEN – Dat Hewlett-Packard ook boekjes uitgeeft is bij menigeen onbekend. Toch vallen ook dit soort activiteiten onder de bedrijfsfilosofie van HP. Natuurlijk gaat het daarbij wel om literatuur die betrekking heeft op produkten die Hewlett-Packard aanbiedt.

De nieuwste uitgave gaat over toepassingen van ontwerpsystemen en hoe dergelijke systemen kunnen bijdragen aan de produktiviteit van een bedrijf.
In het boekje wordt belicht dat ontwerpgereedschap slechts een onderdeel vormt van het produktieproces. De bedrijfsvoering hangt van veel meer factoren af, zoals onderzoek, produktafbakening en stroomlijning van het produktieproces. Ook de lijnen met het management moeten daarbij niet uit het oog worden verloren.

De onderwerpen worden toegelicht met verwijzing naar de situatie bij vestigingen van HP in Böblingen (West-Duitsland), Roseville (Californië), Fort Collins (Colorado) en Waltham (Massachusetts).
Het boekje is onder vermelding van publikatienummer 5954-6629 gratis verkrijgbaar.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476239.

Jobs introduceert NeXT

Nieuwe technieken in onderwijscomputer

De belangrijkste kenmerken van de Next zijn de ingebouwde optische diskette-eenheid en de gebruikersinterface NextStep.

SAN FRANSISCO – Onlangs introduceerde Steve Jobs zijn NeXT-computer, een geavanceerd werkstation waarin diverse nieuwe hard- en softwaretechnieken zijn verwerkt. Het systeem is vooral ontwikkeld voor toepassing in het onderwijs.

Steve Jobs is terug in de computerwereld. Met zijn Next-werkstation mikt hij vooral op toepassingen in het onderwijs en voorlopig zal dit systeem zelfs uitsluitend binnen de universitaire wereld worden gedistribueerd. Ook is het de bedoeling om in samenwerking met onderwijsinstellingen programmatuur te ontwikkelen.
Een van de belangrijkste kenmerken van de Next is de ingebouwde optische diskeenheid, die in staat is om zowel gegevens te lezen als de wissen en te schrijven. De schijven zijn verwisselbaar en hebben een capaciteit van 256 Mbyte.

Het optische achtergrondgeheugen, gecombineerd met een grote interne opslagcapaciteit, dienen vooral ter ondersteuning van het belangrijkste toepassingsgebied: om in het hoger onderwijs ook complexe applicaties te kunnen verwerken, moet het systeem in staat zijn om grote hoeveelheden informatie om te kunnen, zoals grafische gegevens, grote tekstbestanden en digitaal geluid. Toepassing van afzonderlijke processoren in alle subsystemen en een speciale chip voor het beheer van de datakanalen moet het ontstaan van knelpunten voorkomen. Een tweede ASIC regelt de communicatie met de optische diskeenheid.

MULTIPROCESSOR

De Next heeft voor de $ 6500 die hij moet gaan kosten een opvallende hoeveelheid techniek ingebouwd. Ten eerste is dat natuurlijk de optische opslag. Verder bestaat de centrale verwerkingseenheid uit drie processoren, een 68030 met 68882 numerieke chip en een 56001 digitale signaalprocessor, die gezamenlijk een piekverwerkingscapaciteit hebben van 32 Mips. Het werkgeheugen omvat maximaal 16 Mbyte, uit te breiden tot 64 Mbyte met de toekomstige 4-Mbit chips.
Voor de aansturing van het grafische beeldscherm, 1024 × 1024 punten met vier grijstinten, wordt Adobe's Display Postscript gebruikt, wat het scherm compatibel maakt met bestaande Postscript-apparatuur. Tenslotte zijn een A/D- en D/A-omzetter ingebouwd die, samen met de digitale signaalprocessor, worden gebruikt voor onder andere spraak- en (stereo) muzieksynthese, fax- en modemcommunicatie en instrumentatie.

IBM

Wezenlijk onderdeel van de computer is de gebruikersinterface NextStep. Deze is geïmplementeerd in het besturingssysteem Mach, een Unix-versie, en vormt een grafische, deels objectgeoriënteerde ontwikkel- en gebruikersomgeving. Zoals gebruikelijk vormen vensters en muis de belangrijkste in- en uitvoermiddelen. Deze zijn ook toegankelijk via een afzonderlijke ontwikkelomgeving die programmeren van grafische gebruikersinterfaces grotendeels overbodig maakt omdat dit inherent wordt aan de applicatie. Ter ondersteuning hiervan is reeks softwareklassen voorgedefinieerd, die interactieve objecten representeren als vensters, menu's, toetsen en schakelaars.
Standaard horen bij de Next toepassingsprogramma's als een tekstverwerker en een bestandsbeheerpakket alsmede het wiskundeprogramma Mathematica. Eveneens meegeleverd worden de programmeertaal Lisp en vier boeken op schijf, waaronder woordenboeken en de complete werken van Shakespeare, die het begin vormen van wat een grote elektronische bibliotheek moet gaan worden.
Inmiddels is voor NextStep ook al een licentiecontract met IBM gesloten. Hiermee heeft dit bedrijf het – overigens niet exclusieve – recht gekregen om de gebruikersinterface te implementeren bij het eigen besturingssysteem AIX. Aangezien IBM ook een licentie heeft voor Display Postscript, worden de computers onder AIX en de Next softwarecompatibel. Jobs verwacht dat hierdoor de programmaontwikkeling door derden wordt gestimuleerd terwijl, zo meent hij, de technische voorsprong van zijn systeem concurrentieproblemen zal voorkomen.

Optische kabel in Oostzee

STOCKHOLM – De telecommunicatiedienst van de Zweedse PTT heeft onlangs de aanleg voltooid van een van de langste optische zeekabelsystemen ter wereld zonder onderwaterversterker.

Recentelijk heeft de Zweedse PTT een 41 jaar oude coaxkabel tussen Gotland – een eiland in de Oostzee – en het Zweedse vasteland vervangen. Dit gebeurde met een 92 kilometer lange glasvezel en zonder het tussenschakelen van onderwaterversterkers. Dit maakt het zeekabelsysteem, Goptic genaamd, een van de langste optische verbindingen in zijn soort.
Het aantal simultane telecommunicatieverbindingen over de Oostzee zal via deze kabel van 120 op ruim 5000 worden gebracht. Op langere termijn zullen 30 000 gelijktijdige verbindingen mogelijk zijn, nog altijd zonder gebruikmaking van onderwaterversterkers.
De glasvezel werd geleverd door de Franse onderneming Alcatel-Submarcom en de elektro-optische uitrusting is afkomstig van het Zweedse Ericsson-concern. Het gehele systeem heeft circa zes miljoen gulden gekost, waarvan vierenhalf miljoen voor de kabel zelf. De gebruikte technieken in het Goptic-systeem zijn dezelfde als die in Franse gedeelte van de transatlantische optische kabel TAT 8, die zeer binnenkort in gebruik zal worden genomen.

De 92 km lange optische verbindingskabel Goptic aan wal op het eiland Gotland in de Oostzee.

Nederlandstalige terminologie

EINDHOVEN – Donderdag 15 december wordt op de Technische Universiteit Eindhoven een dag gehouden over Nederlandstalige vaktermen en de betekenis daarvan. Het is voor het eerst dat zo'n dag in ons land wordt gehouden. Het gaat hierbij zowel om technische als niet-technische terminologie.

Het congres over Nederlandstalige terminologie is een gezamenlijk initiatief van het Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN), het Nederlands Normalisatie-instituut (NNI) en de Nederlandse Taalunie (NTU). Zij hebben twee jaar geleden het Samenwerkingsverband Nederlandstalige Terminologie (afgekort SaNT genoemd) opgericht, dat het congres organiseert. Het SaNT probeert een concreet beleid uit te werken en uit te voeren, dat is gericht op zowel de totstandkoming van Nederlandstalige terminologielijsten als op de bevordering van het vakgebied als geheel.

DOELMATIG

Deze dag op de TU Eindhoven is met name bestemd voor mensen die door hun werk met terminologie te maken hebben. In tal van (technische) normalisatiecommissies wordt de gebruikte terminologie omschreven. Belangenverenigingen en beroepsgroepen, adviesbureaus en onderzoekinstellingen, bij overheid en bedrijfsleven: overal bestaat de behoefte aan duidelijke vastgelegde termen en betekenissen. Dit is van belang onder meer in de computer- en bouwwereld, in de muziekwetenschap en bij volwasseneducatie, bij het vertalen en in de elektrotechnische branche.
De kosten voor deelname bedragen 25 gulden en dienen te worden overgemaakt op bankrekening 52.86.16.412 van de ABN-bank in Eindhoven o.v.v. Terminologie.

Standaard voor processortermen

GENÈVE – Er komt een standaard voor het gebruik van termen bij microprocessortechniek.

De Internationale Elektrotechnische Commissie geeft binnenkort een standaard uit waarin de terminologie ten aanzien van microprocessoren staat beschreven. Deze standaard beschrijft in het kort de algemeen aanvaarde vaktermen in dit gebied en bestaat uit drie delen: architectuur, functioneren en programmeren. Daarnaast worden definities gegeven van gebruikelijke termen als bus, coprocessor en microprogramma.

Inl.: Nederlands Normalisatie Instituut, postbus 5059, 2600 GB Delft (015) 690390.

PERSONALIA

D. BASZISZTA is benoemd tot general manager van **Wang Nederland.** In deze functie volgt hij Th. ter Stege op.

D. Basziszta.

J.A. HECK is benoemd tot president en chief executive officer van **AT&T Network Systems International** te Hilversum. Hij volgt in deze functie E.J. Eckel op, die tot zijn pensionering in februari 1989 voorzitter van de directie blijft.

Modular Computer Systems Benelux te Utrecht heeft M.P. KOUWENBERG benoemd tot area manager Benelux en A.C.A.M. TEN BOOKUM tot customer service supervisor Benelux.

A.C. ZWAGEMAKER is benoemd tot financieel directeur van **BSO/Beheer,** de holdingmaatschappij van BSO/Buro voor Systeemontwikkeling. Voorheen was Zwagemaker werkzaam bij Effectenbank Kempen & Co NV.

De Raad van Commissarissen van **Neways Electronics International** te Nuenen heeft, naast G.H. Meulensteen, in de directie benoemd: Q.J. HAVERMANS en C.S. VAN DOBBEN DE BRUYN. Havermans was reeds werkzaam bij Neways als adjunct-directeur en Van Dobben de Bruyn was directeur van één van de werkmaatschappijen van Stock Control International.

ZAKENNIEUWS

● De **High Technology Investment Group BV** (HTI-group) is de nieuwe naam van de holdingmaatschappij waaronder een aantal automatiseringsbedrijven zullen resulteren. Op dit moment maken de bedrijven P&T Electronics International BV, Zero BV, P&T Electronics International SA/NV, AT-Europe BV en CP-International BV deel uit van de HTI-group.
Inl.: HTI-group, postbus 329, 2900 AH Capelle a/d IJssel (010) 4501444.

● **Prime Computer Inc.** en **General Electric** hebben een overeenkomst getekend waarin is vastgelegd dat Prime de General Electric Calma divisie overneemt en daarnaast een samenwerkingsovereenkomst aangaat voor ontwikkeling en verkoop van alle CAD/CAM-software aan General Electric.
Inl.: Prime Computer Benelux (079) 536536.

● **Legal Information Services** is door **Nedbook International** aangesteld als onafhankelijke subdealer voor de verkoop van de SilverPlatter-databanken op CD-ROM in Nederland.
Inl.: Legal Datatech, postbus 3113, 1003 AC Amsterdam (020) 321771.

● **Roland DG Europe** en **DTCservice** zijn een samenwerking aangegaan. DTCservice zal in Nederland optreden als reparatiecentrum voor de plotters van Roland DG.
Inl.: DTCservice, postbus 525, 3700 AM Zeist (03404) 27222.

● **Philips, Plastiflex** en de **Ibel Group** hebben in Hasselt (België) een nieuwe onderneming opgericht „**Cable & Wire Assemblies NV**" (CWA). Het nieuwe bedrijf zal onder andere verantwoordelijk zijn voor de fabricage van kabels en draad voor elektrische en elektronische applicaties. De directie bestaat uit U. Devoldere en J.J. van Weezendonk (Philips), T. Sterkmans en L.G. Herrmann (Plastiflex), N. Joris en F. Vreys (Ibel).

● **PTT CWP** heeft een naamsverandering ondergaan en heet voortaan **PTT Contest.** Deze onderneming richt zich op technische dienstverlening ten behoeve van apparatuur voor informatietransport en -verwerking.
Inl.: PTT Contest, postbus 30605, 2500 GP 's-Gravenhage (070) 410250.

● **McDonnell Douglas Information Systems** overweegt zijn Health Systems Company, bestaande uit de **Health Information Systems** (HIS) divisie en **Vitek Systems Inc.,** af te stoten. HIS is leverancier van computersystemen aan ziekenhuizen en Vitek vervaardigt volledig geautomatiseerde systemen voor diagnosedoeleinden in de microbiologie.
Inl.: McDonnell Douglas Information Systems, Koningin Julianaplein 30, A4, 2595 AA Den Haag (070) 820044.

● De Westduitse computerproducent **Nixdorf AG** gaat voortaan wereldwijd Apollo's grafische Unix-werkstations, inclusief verdere apparatuur en de bijbehorende programmatuur leveren onder eigen label. Onlangs tekende het bedrijf daartoe met **Apollo Computer Inc.** een OEM-overeenkomst.
Inl.: Apollo Computer, postbus 170, 3990 DD Houten (03403) 93211.

● De **Trend Group Nederland** te Nieuwegein en **Sydec** te Soesterberg zijn gefuseerd. Beide bedrijven blijven zelfstandig onder eigen naam opereren. De directie wordt gevormd door G.C. van Rheenen, F.N. Brongers en E. van Netten.
Inl.: Trend Group Nederland (03402) 64144, Sydec (03463) 7211.

● **Allen Bradley** heeft **Acal Auriema** aangesteld als distributeur voor Nederland voor de SLC-100 en SLC-150 serie. Tevens heeft het bedrijf de vertegenwoordiging gekregen van het Sinel. Sinel is fabrikant van elektroluminescentie-materiaal voor onder andere instrumenten en achtergrondverlichting van vloeistofkristalschermen.
Inl.: Acal Auriema, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

● **Compuprint,** printerdivisie van Honeywell Bull te Italië, heeft een kantoor in Amsterdam geopend. F. Parodi heeft de leiding over de nieuwe divisie.
Inl.: Compuprint, Vliegtuigstraat 26, 1059 CL Amsterdam (020) 5101911.

● **Arcobel Mikro-Elektronika Innovatie Centrum** heeft de exclusieve vertegenwoordiging van **G-2 Incorporated** voor de Benelux gekregen. Deze Amerikaanse fabrikant levert chipsets voor personal computers en is een onafhankelijke dochter van LSI Logic.
Inl.: Mikro-Elektronika Innovatie Centrum, postbus 344, 5340 AH Oss (04120) 30335.

● **Electronic Data Systems** (EDS), computerservice-organisatie, is toegetreden tot **Cosso,** de brancheverenigíng voor de computerservice- en software-industrie. Met EDS telt Cosso 54 lidbedrijven.
Inl.: Cosso, postbus 11760, 2502 AT Den Haag (070) 835701.

● **Fischer & Porter** heeft de firma **Equipments pour Fluides et Gaz** (EFG) aangesteld als vertegenwoordiger voor Luxemburg voor haar flow-produkten en micro-DCI-lijn.
Inl.: Fischer & Porter, Avelingen West 3, 4202 MS Gorinchem (01830) 34811.

● **Tekelec Airtronic** heeft ter gelegenheid van haar jubileum een nieuw logo geïntroduceerd. De internationale groep Tekelec bestaat 30 jaar en Tekelec Nederland te Zoetermeer 20 jaar. In 1958 richtte de huidige eigenaar Jean Claude Asscher in Frankrijk een firma op met de naam Technique et Produits. Tien jaar later werden de eerste buitenlandse vestigingen, waaronder de Nederlandse, geopend onder de inmiddels gewijzigde naam Tekelec Airtronic.
Inl.: Tekelec Airtronic, postbus 63, 2700 AB Zoetermeer (079) 310100.

● **Telerex Nederland** heeft de exclusieve vertegenwoordiging verworven van **Rochester Instruments Systems (RIS) Nederland.** Het RIS-programma bestaat onder andere uit signaalconditioneringsapparatuur en transiënt-recorders.
Inl.: Telerex Nederland, Konijnenberg 88, 4825 BE Breda (076) 715000.

● De directies van **Info'Products Holding** te Bodegraven en **Pallas & Basys Combinatie** te Diemen zijn tot een overname gekomen van alle uitstaande aandelen Pallas & Basys door Info'Products. Het systeemhuis Pallas & Basys is gespecialiseerd in software-ontwikkeling voor de IBM-systemen S/36, S/38 en AS/400.
Inl.: Info'Products Holding, Duitslandweg 7, 2411 NT Bodegraven (01726) 19346.

● Onlangs is de vereniging van IGOS-gebruikers (VIG) opgericht. De vereniging stelt zich ten doel als forum op te treden voor de gebruikers in Nederland van IGOS-hardware en software en daardoor het effectief gebruik ervan te bevorderen. Ook zal zij voor de leden als spreekbuis optreden met de leverancier van IGOS, de in Maarssen gevestigde firma M&S Computer Graphic Design Systems Europe. De vereniging telde bij haar start 20 leden en denkt dat binnen enkele jaren een verdubbeling van dit aantal mogelijk zal zijn. Als eerste leden van het dagelijks bestuur zijn benoemd A.M. Sluis (Gemeentebedrijven Zoetermeer) als voorzitter, C. IJsendoorn (kadaster te Apeldoorn) als secretaris en A. Leijder Havenstroom (gemeente Velsen) als penningmeester.
Inl.: CIAD, postbus 74, 2700 AB Zoetermeer (079) 219324.

Marktonderzoeksbureau onthult:

Amerikaanse markt net zo dicht als Japanse

SAN JOSE – Jarenlang hebben Amerikaanse halfgeleiderfabrikanten en regeringsvertegenwoordigers geklaagd dat de Japanse markt zo goed als gesloten is voor Amerikaanse leveranciers. Geheel ten onrechte, volgens een rapport van Integrated Circuit Engineering, want het Amerikaanse marktaandeel op de Japanse markt was in 1987 net zo groot als het marktaandeel dat Japan in Amerika heeft.

Volgens het rapport van de marktonderzoekers uit Arizona hanteren de Amerikanen verkeerde cijfers. De totale markt voor halfgeleiders in de VS bedroeg in 1987 8,6 miljard dollar, waarvan 700 miljoen dollar door apparatuurfabrikanten werd besteed bij de halfgeleidertak van het eigen bedrijf, zodat de vrije markt 7,9 miljard dollar groot was. De totale markt in Japan bedraagt 9,8 miljard dollar. Daarvan wordt ongeveer de helft, 4,9 miljard dollar, geproduceerd in de eigen onderneming. De vrije markt in Japan is daardoor slechts eveneens 4,9 miljard dollar groot.
Volgens opgave van Amerikaanse fabrikanten bedroeg in 1987 de export naar Japan 822 miljoen dollar, oftewel 17 % van 4,9 miljard dollar. Procentueel hetzelfde marktaandeel dat Japan heeft met 1,35 miljard op een vrije Amerikaanse markt van 7,9 miljard dollar.

BELACHELIJK

Volgens ICE stelt Amerika de zaken helemaal verkeerd voor. „Het zou belachelijk zijn om van IC-producenten als Intel of NEC te verwachten, dat ze hun produktie voor eigen gebruik reduceren om meer van anderen te kunnen bestellen", aldus het rapport. In plaats van onderhandelingen voeren op basis van de totale markt, moeten de besprekingen beperkt blijven tot de markt die vrij is voor concurrenten. „Na bestudering van dit plausibele scenario, is het niet verwonderlijk dat de Amerikaans-Japanse handelsbesprekingen in het slop zijn geraakt toen de marktaandelen ter sprake kwamen. De stellingname van de VS is slecht onderbouwd", aldus het rapport.

KRITIEK

Bij de Semiconductor Industry Association (SIA), leverde Doug Hatano scherpe kritiek op het rapport van ICE. Volgens Hatano moet het gebruik van eigen IC's wel degelijk worden meegeteld bij het vaststellen van de omvang van de Japanse markt. „Amerikaanse bedrijven moeten in staat worden gesteld te concurreren tegen interne fabricage", aldus Hatano.

Hij wees er op dat Sony het inkoopbeleid zodanig heeft gewijzigd dat externe leveranciers ook offertes kunnen uitbrengen met betrekking tot produkten die Sony zelf fabriceert. Voorheen waren externe leveranciers verplicht hun offertes uit te brengen aan de halfgeleidertak van Sony.

ONJUIST

Hatano verklaarde dat in veel gevallen Amerikaanse bedrijven in staat zijn gelijkwaardige of betere componenten te leveren, zowel voor wat betreft prijs als kwaliteit, dan hun Japanse concurrenten. Alleen berekenen de Japanse bedrijven hun overheadkosten, marketingkosten, onderzoeks- en ontwikkelingskosten enz. niet door als ze hun produkt intern doorverkopen. Deden ze dat wel, dan zouden Amerikaanse produkten veel concurrerender zijn.

Het verhaal van ICE is niet nieuw, volgens Hatano. Japanse onderhandelaars hebben al geprobeerd de Amerikaanse over te halen om de interne produktie niet mee te rekenen. „Onze regering kwam tot de conclusie dat dit niet juist zou zijn", aldus Hatano. *(ANA)*

VERHUIZINGEN

Intermation is verhuisd naar een nieuw pand aan de Hanzeweg 14, 2803 MC Gouda (01820) 38550, telefax (01820) 39528. Het correspondentie-adres luidt postbus 2023, 2800 BD Gouda.

Electronic Instruments is verhuisd naar een nieuw pand aan de Leuvensesteenweg 31, 1940 Sint-Stevens-Woluwe, België (09) 3227251080, telefax (09) 3227251619, tx: 63507.

Login is verhuisd naar de Industriestraat 32, 7513 EZ Enschede (053) 316847, telefax (053) 312376.

Basan Nederland (producent van o.a. stofarme werkkasten ten behoeve van de elektronische en pharmaceutische industrie) is verhuisd naar Spinveld 64, 4815 HT Breda. Het telefoon-en faxnummer zijn respectievelijk (076) 220018, (076) 220226.

Hescon Advies- en Handelsburo is verhuisd naar een nieuw pand aan de Golsweg 17, 7102 EC Winterswijk (05430) 13164, telefax (05430) 21205. Het correspondentie-adres luidt postbus 289, 7100 AG Winterswijk.

Met ingang van 12 december a.s. verhuist **Interkontakt International** naar Raambrug 30-32, 5531 AG Bladel (04977) 6878. Het correspondentie-adres luidt postbus 88, 5530 AB Bladel.

Simco is verhuisd naar een nieuw bedrijfspand aan de Aalsvoort 5, Lochem (05730) 88333, telefax (05730) 57319, telex 49207. Het correspondentie-adres luidt postbus 11, 7240 AA Lochem.

PAO (Postacademisch onderwijs in de informatica) is verhuisd naar het Y-tech gebouw aan de Van Diemenstraat 136, 1013 CN Amsterdam (020) 233094.

Van Egmond Industriële Automatisering is verhuisd naar een nieuw pand aan de Havenstraat 51, 7005 AG Doetinchem (08340) 23144, fax (08340) 41086. Het correspondentie-adres luidt postbus 596, 7000 AM Doetinchem.

Markam Electronics is verhuisd naar de Zuivelstraat 10, 3903 AE Veenendaal (08385) 27505, fax (08385) 15914. Het correspondentie-adres luidt postbus 707, 3900 AS Veenendaal.

Agenda

December

13...14 Londen
World Telecommunications
Inl.: Financial Times Conference Organisation, 2nd Floor, 126 Jermyn Street, Londen SW1Y 4UJ, Groot-Brittannië (09) 449252323.

14 Delft, Mikrocentrum
Themadag „Mechatronica"
Inl.: C.J. Doets (015) 608742.

15 Enschede
Biosensor symposium
Inl.: Twente Technology Transfer, mevr. R. Rietdijk, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 336633.

Januari

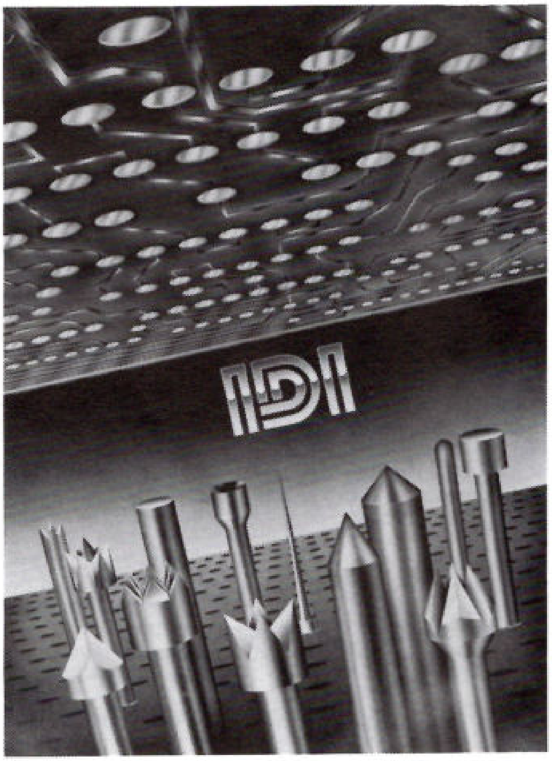
16...17 Brussel
Conferentie „European telecommunications reforms"
Inl.: I.I.R., World Trade Center, Strawinskylaan 331, 1077 XX Amsterdam (020) 715151, fax (020) 719559.

18...21 Tokio
Elektro-Optics/Laser Japan
Inl.: Cahners Exhibition Group, Shinjuku-Mitsui Building no. 2, 3-2-11 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokio 160, Japan (09) 8133498501, tx: 27280.

23...26 Bahrain
Mecom
Inl.: Overseas Exhibition Services Ltd., 11 Manchester Square, Londen, W1M 5AB, Groot-Brittannië (09) 4414875831, tx: 24591.

26...28 Brussel
Data
Inl.: Advice and Meeting Management, Troonstraat 215, 1050 Brussel, België (09) 3226476060.

31...3/2 Hamburg
Online
Inl.: Online, Postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD (09) 49205123071, tx: 8597500.



TESTPROBES

QUAD O, is de kleinste leverbare testprobe, leverbaar in rasters van 0,20"(in-line), of 0.10"(staggered).
TRI O, een nieuwe testprobe generatie met rastermaat van 0.025"(in-line) of 0.13" (staggered).
EXACTA Serie, in twee maten 0.160" en 0.250". Deze 50 mil testpen heeft een nauwkeurigheid van resp. 0.0025" of 0.0015". Nieuwe plugbare huls is leverbaar.
STANDAARD Serie, leverbaar in 8 maten van 0.039" tot 0.187". Ook nieuwe testkopmaten leverbaar voor SMD.
ECONOMY Serie, in 2 maten, full-stroke 0.160"(maat 2) en 0.250"(maat 25).
De nieuwe katalogus geeft U de keus uit 5 soorten hulsen, passend voor alle testprobes met uitzondering van de **QUAD O** en de **TRI O**, welke direkt in de print gemonteerd worden.
Nieuwe hulsen: **ROUND POST**- voor connectoren, **DURA-SEAL** - met voorgemonteerde draden voor crimp/twisted-pair en een revolutionaire "pre-attached wire" aan een plg-on terminal.

voor meer informatie neem kontakt op met uw BeNeLux-IDI-FIXTEST VERTEGENWOORDIGING:

VARILEC b.v.
NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080-58 38 58 / Telex 48653 - valec-nl.
Telefax 080-58 25 96

CISPER ELECTRONICS

LEVERT DE BOUWSTENEN VOOR EEN GOED EINDPRODUKT

Goede bouwstenen zijn van groot belang voor goede eindprodukten. Cisper Electronics levert die kwaliteitscomponenten. Zoals de zekeringen van Bussmann: Amerikaanse zekeringen, o.a. ¼ x 1¼" met UL- en CSA-keur. Europese zekeringen 5 x 20 mm met VDE- en SEMKO-keur. De revolutionaire PC-Tron printzekeringen ter bescherming ván kostbare componenten en printsporen. En natuurlijk de zekeringhouders van Bussmann voor paneel- en printmontage.

De courante typen levert Cisper Electronics uit voorraad.

CISPER ELECTRONICS
De Hondert Margen 7a
2678 AC De Lier
Tel. 01745 - 16411
Fax 01745 - 17942
Telex 32586

BUSSMANN

klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx.: 17199 klees nl
Fax.: 020 - 473167

Elektriciteitsstraat 35
Bus 001
2800 MECHELEN
Tel.: 015-201655

STANDAARD RINGKERNTRANSFORMATOREN VAN TALEMA/NUVOTEM

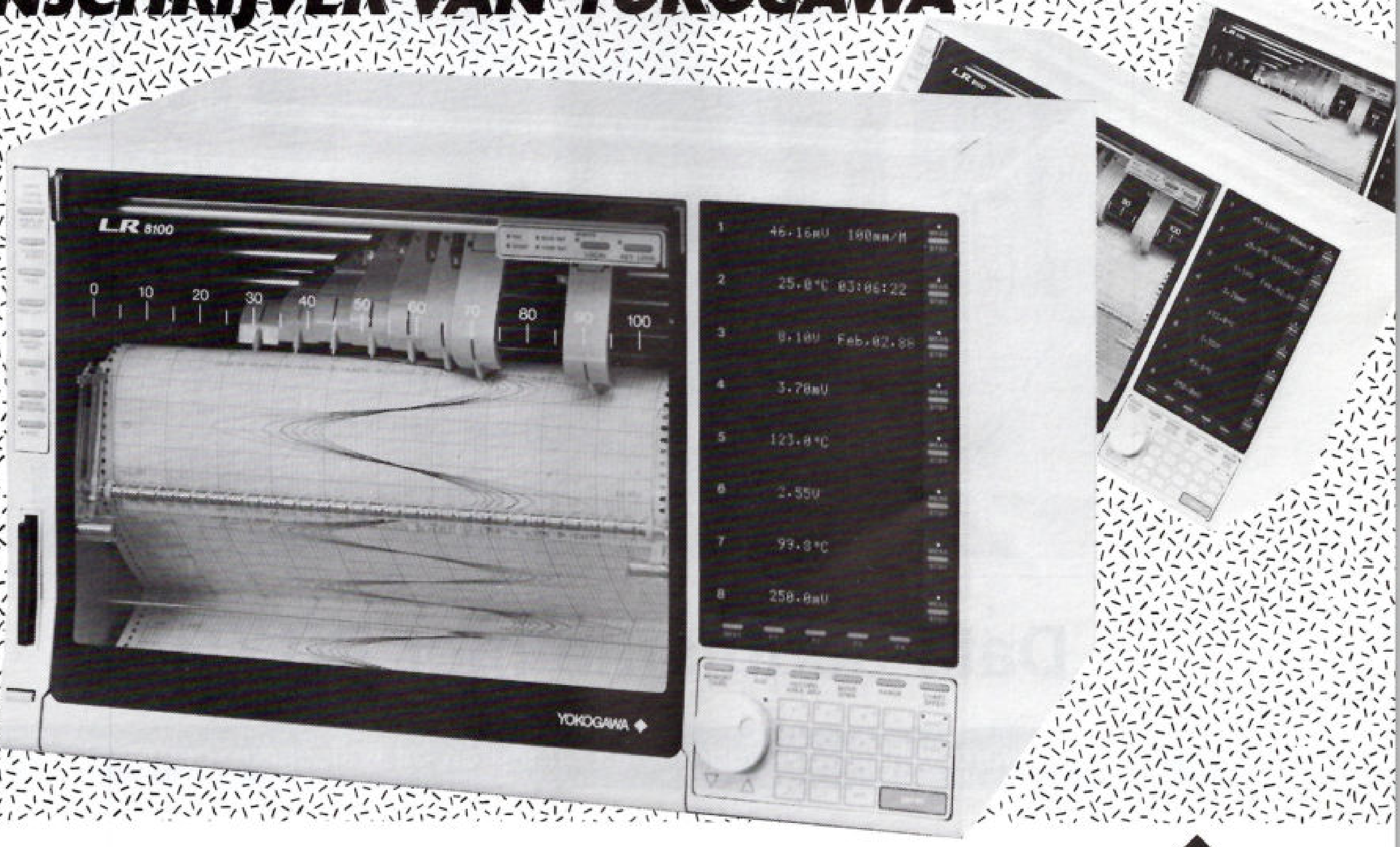
- 15 VA - 500 VA
- primair 220V 50/60 Hz
- secundair 6 - 110V
- vele typen uit voorraad
- korte levertijden voor overige
- gunstig geprijsd

nuvotem talema teoranta

En natuurlijk ook volgens uw specificatie en sneller dan u denkt.
Vraag informatie: tel: 020 - 43 43 51

UW STOUTSTE DROOM KOMT UIT:

REVOLUTIONAIRE MEERKANAALS LIJNSCHRIJVER VAN YOKOGAWA



Hoe stout uw dromen over lijnschrijvers ook mogen zijn, Yokogawa heeft met de nieuwe LR8100 al uw verlangens ingevuld. Een fantastisch, kompakt instrument dat perfekt schrijft en bovendien teksten uitprint.

Unieke kenmerken:

- 4, 6 of 8 kanalen.
- Hoge schrijfsnelheid van 1600 mm/s.
- Standaard IC memorykaart.
- Mixed inputs mV/TC/Pt100.
- Digitale uitlezing of bargraph per kanaal.
- Kommunikatie interface RS232 of IEEE optie.
- Rekenfunktie optie.
- Alarm output optie.
- Schrijfbreedte 250 mm.
- Draagbaar.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

YOKOGAWA

Bel voor alle informatie of een demonstratie met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

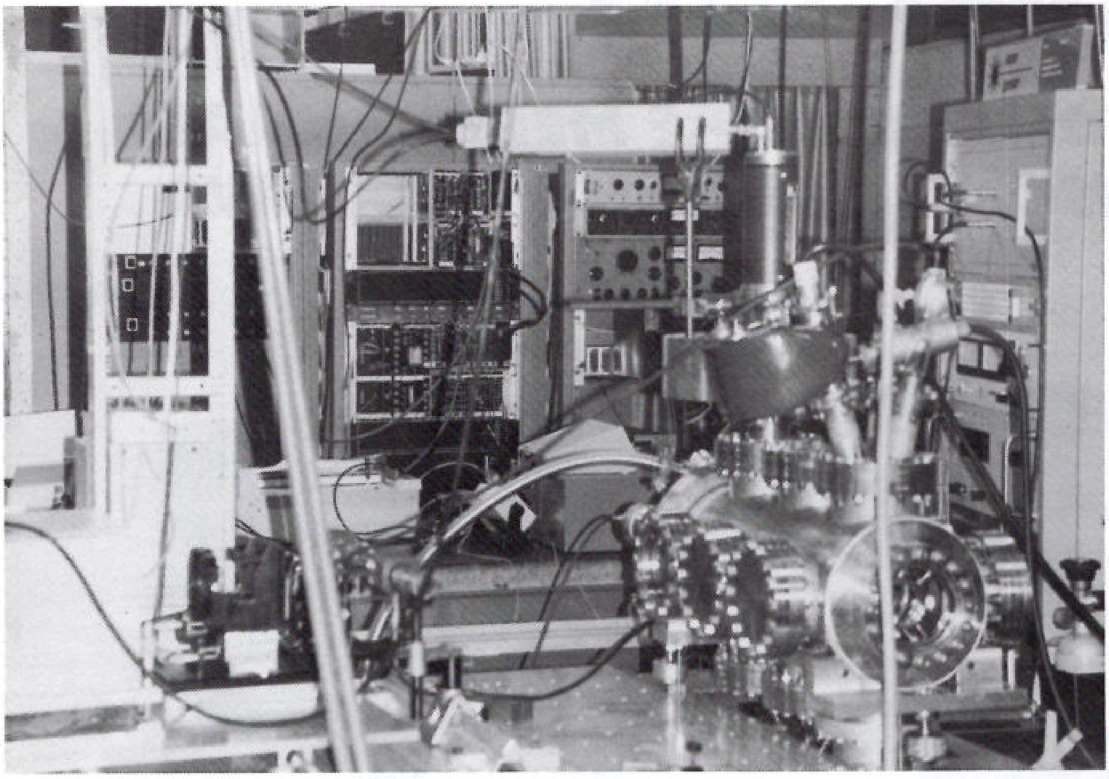
BON voor uitgebreide informatie over de LR8100 van Yokogawa.

Naam ____________________
Bedrijf ____________________
Afdeling ____________________
Adres ____________________
Plaats/postkode ____________________
Telefoon ____________________

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft. Een postzegel is niet nodig.

KH88/AD1149

J.H. VOSKAMP, F.C. VAN NIJMWEEGEN, A.J. VAN DER WAL
Vakgroep Fysische Informatica, Technische Universiteit Eindhoven



Data-acquisitie met PHYDAS

Hardwarearchitectuur voor meten en sturen bij fysische experimenten

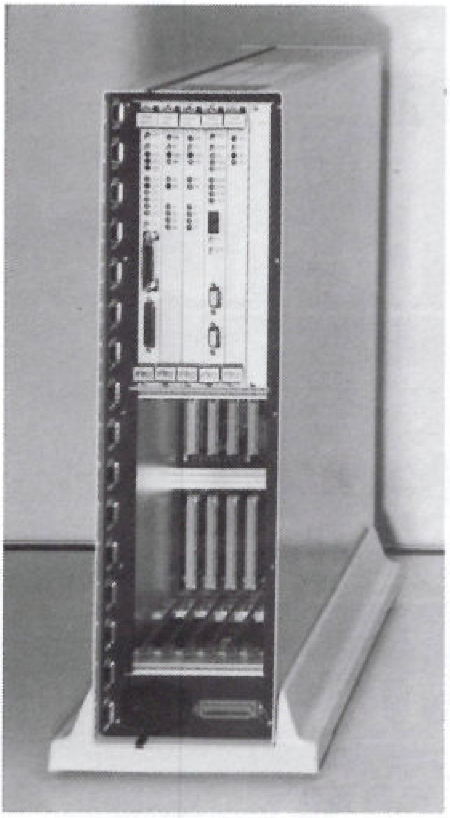
In dit artikel wordt de hardwarearchitectuur beschreven van PHYDAS, een operationeel data-acquisitiesysteem voor gebruik bij fysische experimenten. Een vervolgartikel zal ingaan op de programmeerstructuur. Het systeem omvat het totaal aan automatiseringsmiddelen, inclusief programmatuur, dat nodig is om het verloop van het experiment zo precies mogelijk af te stemmen op de wensen van de experimentator. Basis is een strikte scheiding tussen computerbus en meetbus en daarbij de mogelijkheid om interfacemodulen onderling te laten communiceren via afzonderlijke verbindingen. De opbouw is geoptimaliseerd voor real-time toepassingen en ondersteunt het gebruik van multiprocessorconfiguraties, zonder afhankelijk te zijn van een bepaald type processor, alsmede communicatie via een netwerk. Inmiddels zijn al meer dan vijftig systemen in gebruik, zowel binnen als buiten de TUE.

Veel moderne fysische experimenten zijn niet meer denkbaar zonder computerbesturing en ze vereisen vaak real-time meetapparatuur die niet altijd standaard commercieel verkrijgbaar is. Naast de specifieke apparatuur is meestal nog een aantal koppelingen met het experiment nodig voor een aantal elementaire acties, zoals het uitlezen van analoge spanningen, het tellen van pulsen, een stappenmotorbesturing etcetera. Een opstelling wordt al gauw complex en ter voorkoming van ad hoc oplossingen verdient het aanbeveling om te streven naar één compleet concept. Dit artikel beschrijft de aanpak van de experimentautomatisering zoals die is ontwikkeld binnen de faculteit Natuurkunde van de Technische Universiteit Eindhoven.

EXPERIMENTEN

Voor computerbestuurde instrumentatie zijn vanuit de industrie voor diverse processortypen series computerkaarten beschikbaar, aan te sluiten op een of andere systeembus. Dergelijke series omvatten behalve interfaces voor standaard randapparatuur – zoals diskette-eenheden, printers en communicatiekanalen – ook een doorgaans beperkt aantal modulen voor data-acquisitie. Voor experimenten van enige omvang is in deze opzet de flexibiliteit te klein. De onderzoekers zijn dan vaak gedwongen om bij veranderingen aan en uitbreidingen van het experiment binnen de reeks modulen van dezelfde fabrikant te blijven. Dit kan enerzijds tot zoekwerk leiden en anderzijds de mogelijkheden beperken.

In de kernfysica heeft men zich eind jaren zestig gerealiseerd dat in dit soort gevallen een universeel concept nodig is. Dit heeft geresulteerd in de definitie van een aantal



Industriële meetinterfaces zijn meestal geënt op een standaard systeembus, zoals de VME-bus, waarbij het accent teveel op computerhardware en te weinig op instrumentatie ligt.

interfacestandaarden zoals CAMAC (Computer Automated Measurement and Control, zie ook ref. 1), later opgevolgd door de standaard van Fastbus (ref. 2).
Een andere standaard voor een instrumentatiebus, wat later opgezet door de industrie, is de 8-bit GPIB- (General Purpose Interface Bus) of IEEE 488-standaard (ref. 3). Een GPIB-interface maakt altijd deel uit van een apparaat dat op zich in staat is om zelfstandig te werken; de instrumenten hebben een eigen behuizing, voeding, bedieningspaneel, scherm en dergelijke. In principe is het heel goed mogelijk om eigen ontwikkelde apparatuur binnen zo'n concept op te zetten. Dit is onder andere beschreven door Wikne (ref. 4) die ingaat op methoden om een eigen meetsysteem op te zetten met de IEEE 488-bus als uitgangspunt.
Iets soortgelijks geldt voor de VXI-bus, een uitbreiding van de VME-bus die is ontwikkeld voor instrumentatietoepassingen en die aan het IEEE ter standaardisatie is voorgelegd. Nadeel van de VXI-bus is dat ook dit een initiatief is van de leveranciers en als zodanig minder gericht op de praktijk van de experimentator.

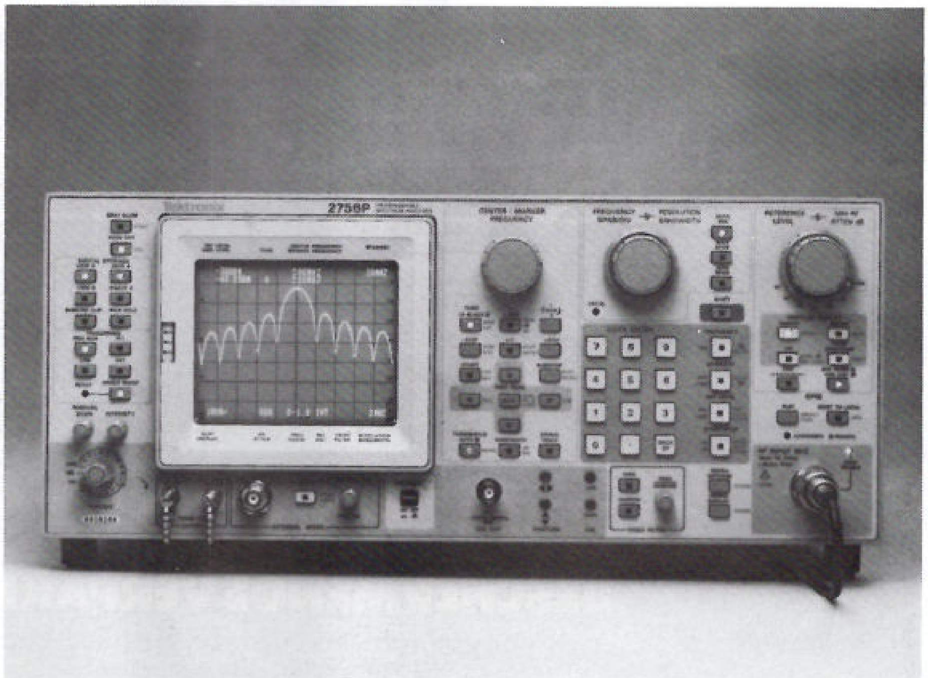
OMSLACHTIG

Het blijkt echter dat ook bij het gebruik van commerciële systemen in het algemeen een grondige kennis van de hardwareconventies nodig is, terwijl soms zelfs moeizame modificaties nodig zijn om de interfaces aan de eisen van de experimentator aan te passen.
In een ideaal systeem moet zowel de hard- als de software aan alle eisen van het experiment voldoen en bovendien gebruiksvriendelijk zijn. Automatiseringsaspecten mogen de aandacht niet afleiden van de kern van het experiment. Het gebruik van de computer dient het experimenteren te vergemakkelijken en zeker niet te bemoeilijken. In dit verband is het van belang om op te merken dat de integratie van standaard commerciële interfaces en instrumenten vaak meer tijd en aandacht vraagt om een echt werkend systeem te krijgen dan oorspronkelijk werd aangenomen. Verder is het belangrijk om er bij uitbreidingen op bedacht te zijn dat deze moeten passen in het concept zoals dat aan het begin is gekozen.
Binnen het fysisch laboratorium van de Technische Universiteit Eindhoven is het belang van een zich snel ontwikkelend gebied als laboratoriumautomatisering reeds vroeg onderkend. Hierdoor is gedurende het afgelopen decennium veel aandacht besteed aan de opbouw van een infrastructuur op dit gebied. Deze infrastructuur heeft het mogelijk gemaakt om met de meeste technische ontwikkelingen mee te evolueren. Ook heeft het ertoe geleid dat verschillende onderzoeksgroepen momenteel in staat zijn om kennis en ervaring uit verschillende projecten eenvoudig uit te wisselen.

ONTWERPFILOSOFIE

De genoemde infrastructuur is gegroeid vanuit de wens om over een algemeen bruikbaar real-time meetsysteem te beschikken dat als raamwerk kan dienen voor het zelf ontwikkelen van 'state of the art' meet- en besturingsinterfaces. Dit betekent onder andere dat bij elke nieuwe ontwikkeling vooraf reeds een aantal normen vaststaat.
De definitie van zo'n systeem voorkomt dat bij het ontwikkelen van nieuwe modulen de standaard interfaceschakelingen opnieuw moeten worden ontworpen, waardoor een uniform programmeermodel mogelijk wordt. Bij de ontwerpfilosofie voor het real-time meetsysteem is uitgegaan van volgende eisen en eigenschappen:

- gegarandeerde responsietijden waardoor real-time verwerking mogelijk is,
- eenvoudig uit te breiden,
- protocol en structuur geschikt voor configuratie als multiprocessorsysteem,
- modulaire implementatie van intelligente interfaces,
- aansturing van de interfaces transparant voor de programmeur,
- de mogelijkheid om zowel in assembleertaal als in hogere programmeertalen te programmeren,
- gebruiksvriendelijk,
- betaalbaar.



De GPIB-standaard is voor eigen ontwikkeling nogal complex en ondoorzichtig. Bovendien betreft het altijd complete instrumenten die veel duurder zijn dan losse modulen.

▷

Als u op zoek bent naar kwaliteit, service en innovatie op het gebied van ESD, bel 03420-90147

EXPERTS IN STATIC CONTROL

BIJL | BARNEVELD
BESCHERMENDE VERPAKKING

Antistatische polyethyleen zakken | Static Shielding zakken | Antistatische dozen voor PCB's
Geleidende doosjes voor IC's | Antistatisch Shuntfoam | Recstatschuim | Antistatische- en geleidende luchtkussenfolie
Antistatische polsbanden | Polsbandtesters | Antistatische tafelbladen | Antistatische field service kits

PHYDAS

▷ Als gevolg van de eisen met betrekking tot real-time verwerking enerzijds en de modulaire opzet anderzijds was het nodig om behalve de meetbus zelf nog afzonderlijke verbindingen tussen modulen te definiëren. Deze laten snel gegevenstransport tussen basismodulen toe – in de orde van grootte van 16 bit per 400 ns – zonder dat dit de responsietijd ervan verstoort. In deze opzet kunnen intelligente interfaces worden opgebouwd uit basismodulen, wat de hoofdprocessor ontlast van real-time taken.

Programmeren van het systeem is overzichtelijk door een consequent gebruik van toestands- en dataregisters. Verder is de hardware robuust ontworpen en bevat deze een aantal voorzieningen voor het onderdrukken van externe storingen.
Het totale systeem heeft de naam *PHYDAS* (Physics Data Acquisition System) gekregen. Het vormt de standaard voor hard- en software op het gebied van data-acquisitie binnen de faculteit Natuurkunde van de Technische Universiteit Eindhoven. Het oudste systeem dateert van 1979 en sindsdien is het concept verder ontwikkeld. Momenteel zijn er ongeveer vijftig implementaties, waarvan enkele ook buiten de universiteit. Toepassingen zijn te vinden in meet- en regelsystemen op het gebied van bijvoorbeeld atomaire botsingsexperimenten en spectroscopie (ref. 7 en 8), plasmadiagnostiek (ref. 9 en 10), hydrodynamica (ref. 11 en 12) en oppervlaktefysica (ref. 13).
Alvorens wat meer in detail in te gaan op PHYDAS is het zinnig om eerst de grote lijn aangeven voor hardwarekeuzes zoals die in het algemeen bij de opzet van een experiment moeten worden gemaakt. Hierbij zijn drie belangrijke stappen te onderscheiden, respectievelijk de beslissing ten aanzien van busstructuur, de keuze tussen zelf maken of kopen en het bepalen van de mate van systeemcomplexiteit.

BUSSTRUCTUREN

De eerste stap is de keuze tussen een systeem met een aparte instrumentbus en een configuratie waar de interfaces direct op de computerbus worden aangesloten (fig. 1). Deze laatste aanpak is over het algemeen voldoende als het kleinere experimenten betreft met een beperkt aantal elementaire interfaces, zoals A/D- en D/A-omzetters en relais- of stappenmotoraansturingen. Bij geavanceerde fysische experimenten ligt dit geheel anders. Daar is de flexibiliteit gewenst die een gescheiden meetbus biedt.

In dit verband is het wenselijk een onderscheid te maken tussen de meetbus en de instrumentbus. De laatste impliceert dat slechts volledige, zelfstandige instrumenten kunnen worden aangesloten, met eigen voeding, bedieningsmogelijkheden en dergelijke (fig. 2). Door dit concept consequent verder te ontwikkelen, ontstaat een separate meetbus (fig. 3). De modulen voor zo'n meetbus zijn relatief eenvoudig, gebruiksvriendelijk en ook aanmerkelijk goedkoper, omdat bijvoorbeeld kostbare mechanische handbedieningsfaciliteiten achterwege kunnen blijven. Dit geldt evenzeer voor interfaces bij geavanceerde experimenten. De keuze tussen instrumentbus en meetbus zal in het algemeen afhangen van de specifieke eisen van het experiment, vooral met betrekking tot real-time prestaties, het gewenste programmeermodel en de uitbreidbaarheid.
Een belangrijk voordeel van een aparte meetbus is dat de experimentinterfaces ▷

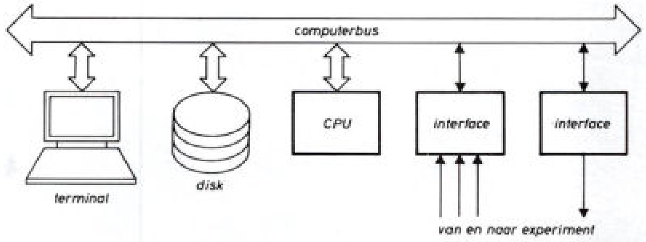


Fig. 1. Voor vrij eenvoudige, routinematige opstellingen zal een systeem met rechtstreekse aansluiting op de computerbus goed voldoen.

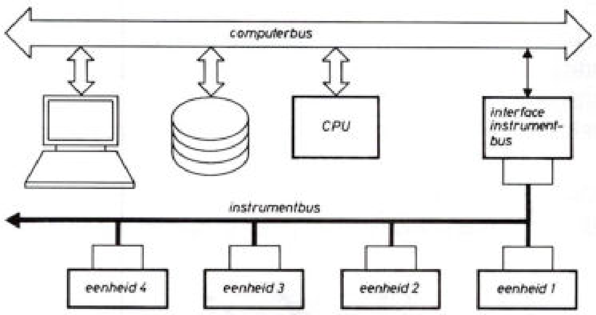


Fig. 2. Een afzonderlijke instrumentbus is geschikt voor de aansturing van complete, zelfstandige instrumenten.

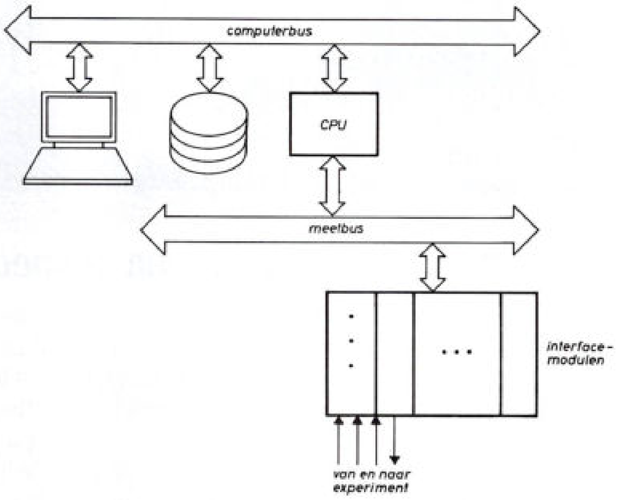


Fig. 3. Door de instrumentbus verder te ontwikkelen, ontstaat een afzonderlijke meetbus waarop losse, computeronafhankelijke modulen kunnen worden aangesloten.

Een sluitend programma connectoren voor kabel, bandkabel en printplaten.

AVT levert een sluitend programma connectoren voor een veelzijdige toepassing in de elektronika. Bijvoorbeeld een uitgebreide lijn D-subminiatuur connectoren, bandkabelconnectoren met het IDC aanklem-principe en Centronic en coax connectoren voor toepassing in telecommunicatie en computerindustrie. Maar daarnaast ook een indrukwekkend programma interconnectiesystemen naast stansdelen en accessoires.
Het grootste (en belangrijkste) gedeelte van ons programma hebben we continu op voorraad, zodat we u razendsnel kunnen leveren. Voor de andere connectoren gelden korte levertijden.

Daarnaast kunt u bij ons rekenen op een intensieve en objectieve kennisoverdracht. We organiseren een groot aantal seminars (bijvoorbeeld ook over interconnectiesystemen), waarmee u vrijblijvend op de hoogte kunt blijven van recente ontwikkelingen. Uitgebreide dokumentatie over ons connector-programma zenden wij u graag toe.

AVT levert machines, gereedschappen en installatiemateriaal voor de elektrotechniek en de elektronika. Intensieve kennisoverdracht en snelle levering vullen elkaar perfekt aan.

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

onafhankelijk worden van het type computer. Hun levenscyclus wordt daardoor verlengd tot meerdere computergeneraties. Bovendien kunnen verschillende typen processoren de modulen parallel aansturen.
Verder zorgt het ontkoppelen van computerbus en meetbus er voor dat het real-time gedrag van het meetsysteem eenvoudiger kan worden gegarandeerd. Hierbij komt ook nog dat de ontkoppeling resulteert in een lagere storingsgevoeligheid, hetgeen een belangrijk ontwerpdoel is in een experiment. Tenslotte is een voordeel van een aparte meetbus dat deze in het algemeen meer vrije connectoren biedt dan er op een doorsnee computerbus beschikbaar zijn.

KOPEN OF BOUWEN

De tweede stap bij het opzetten van een meetsysteem is de keuze tussen kopen of zelf maken. Hoewel het in het algemeen niet aantrekkelijk of zelfs ondoenlijk lijkt om zelf interfaces te ontwerpen, is deze mogelijkheid toch het overwegen waard. Voor een enkel experiment zal eigen hardware-ontwikkeling meestal te kostbaar en te bewerkelijk zijn.
Dit ligt anders als een en ander past in de laboratoriuminfrastructuur en als de ontwikkeling verloopt volgens een weldoordacht concept. Het zelf maken van modulen valt dan binnen de normale activiteiten. Zo'n concept moet er van uit gaan dat er voldoende modulaire interfaces beschikbaar zijn, die als basiscomponenten steeds opnieuw kunnen worden gebruikt in verschillende typen experimenten. Op zo'n manier kunnen vele experimentatoren gedurende lange tijd van de opgebouwde kennis en de ontwikkelde hulpmiddelen profiteren.

COMPLEXITEIT

Een derde stap betreft de ingewikkeldheid van de (meet)bus die wordt gebruikt. Moderne bussytemen hebben voorzieningen voor netwerktransacties, kabelsegmentatie en bijvoorbeeld ook voor parallelle verwerking. Ook PHYDAS heeft speciale voorzieningen voor het opzetten van een configuratie met meerdere verwerkingseenheden. Al rond 1980 is gekozen voor een systeem waarbij meer dan één processor toegang kan hebben tot de meetbus.
Aanvankelijk werd elk experiment uitgevoerd met één CPU. De steeds hogere eisen van de experimentatoren en het prijsverval van computermodulen hebben verandering gebracht in deze situatie. Binnen een experiment zorgen nu meerdere centrale verwerkingseenheden voor de besturing, de data-acquisitie en voor de gegevensanalyse.

Het is economisch niet meer interessant om te proberen alle meet- en bewerkingstaken met slechts één CPU uit te voeren. De aanpak met multiprocessoren is echter alleen dan mogelijk als zowel de software als de hardware intrinsiek hier faciliteiten voor bieden. Voorbeelden van functies die tijdens het afhandelen van een meettaak door afzonderlijke computermodulen parallel kunnen worden uitgevoerd zijn laserstabilisatie, onvertraagd digitaal filteren en grafische bewerkingen.

SYSTEEMOPZET

Het PHYDAS-concept zoals dat binnen het fysisch laboratorium wordt gebruikt, bestaat uit een netwerk van experimenteerstations. Dit netwerk heeft als hoofdtaak het toegankelijk maken van gemeenschappelijke voorzieningen als bestandsopslag en afdrukfaciliteiten voor alle aanwezige stations. De hardware voor een werkstation bestaat uit een 19-inch rek met de basis processorconfiguratie. Daarbij zorgt de centrale computer in het netwerk voor het laden van het besturingssysteem in het werkstation en voor de dataopslag.

Binnen PHYDAS kunnen vier niveaus worden onderscheiden waarop communicatie plaats vindt (zie fig. 4). Het eerste niveau is de verbinding tussen processor, geheugen en standaard randapparaten via de computerbus, bijvoorbeeld in de vorm van een VME-bus of Q-bus. Op het tweede niveau bevindt zich de koppeling tussen computer en experimentinterfaces, de *Phybus*. Meer dan één verwerkingseenheid binnen hetzelfde experiment kan toegang hebben tot de interfaces op deze meetbus. De CPU's vormen samen een cluster die verantwoordelijk is voor de besturing van het experiment. Het totale concept is bovendien voldoende flexibel om ook nieuwe technologie eenvoudig in het systeem op te nemen.

KOPPELINGEN

Een derde koppelingsmogelijkheid binnen PHYDAS is de snelle parallelle verbinding tussen modulen onderling. Dit zogenaamde *Phypad* (Parallel Asynchronous Dataway) is bedoeld om interfaces te kunnen opbouwen uit meerdere basismodulen, zonder dat de intermodulecommunicatie de Phybus belast. Deze lokale verbinding wordt veelvuldig gebruikt voor datatransport naar en van lokale geheugens binnen intelligente interfaces. Doordat de onderlinge communicatie buiten de centrale bus om plaatsvindt, verbeteren de eigenschappen ten aanzien van real-time data-acquisitie.
Tenslotte bestaat er nog een communicatiemogelijkheid met systemen buiten het eigenlijke experiment, bijvoorbeeld voor filebeheer of afdrukfaciliteiten. Hiervoor wordt een speciale interface naar een lokaal netwerk gebruikt (ref. 5). Het protocol dat ten behoeve van dit netwerk is ontwikkeld, staat beschreven in het artikel van Van Dijk en Van der Wal (ref. 6).

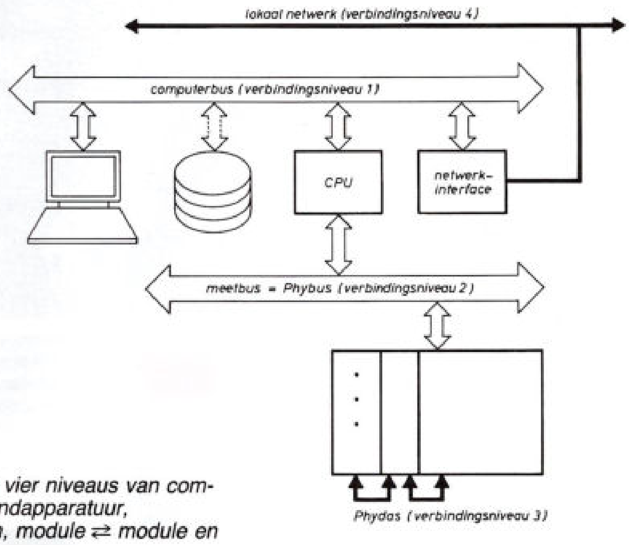


Fig. 4. PHYDAS kent vier niveaus van communicatie: CPU ⇄ randapparatuur, CPU ⇄ meetmodulen, module ⇄ module en systeem ⇄ netwerk.

CONFIGURATIE

In de basisconfiguratie bestaat een PHYDAS-werkstation uit een drietal hoofdcomponenten. Ten eerste de Phybus zelf, ge- ▷

PTDSN Leeuwarden...

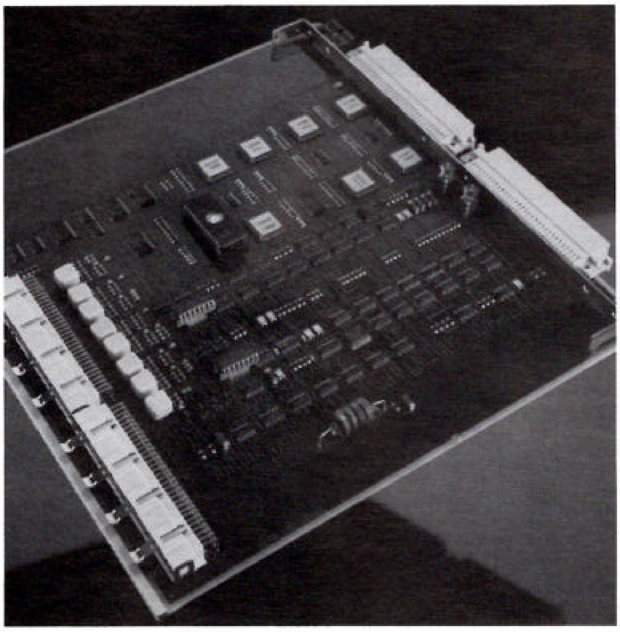
...biedt u de oplossing voor uw wensen
ten aanzien van de fabricage van

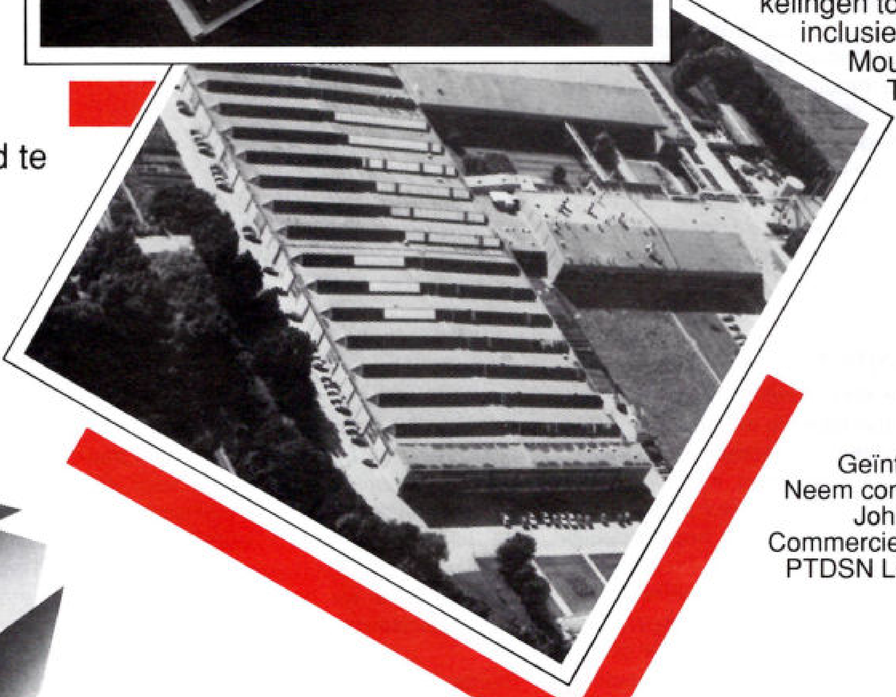
- **elektronica produkten**
- **metalen behuizingen**

Met ongeveer 500 gemotiveerde medewerkers levert PTDSN Leeuwarden de door u gewenste produkten.

Onze performance stopt niet bij de prijs, maar omvat juist ook kwaliteit, leverbetrouwbaarheid en flexibiliteit.

Doordat wij beschikken over een eigen engineering en gebruik kunnen maken van know-how centra, zijn wij in staat co-makerschap inhoud te geven.





Elektronica

Door met PTDSN Leeuwarden samen te werken kunt u zich de niet geringe investeringen in produktiemiddelen voor elektronica-samenstellingen besparen.

In Leeuwarden vindt u de know-how én de meest geavanceerde middelen om elektronische samenstellingen te assembleren en te testen.

In deze moderne fabriek worden de meest recente technologische ontwikkelingen toegepast, inclusief Surface Mounted Technology (SMT).

Geïnteresseerd?
Neem contact op met
Joh. Dijksman,
Commercieel Manager
PTDSN Leeuwarden.

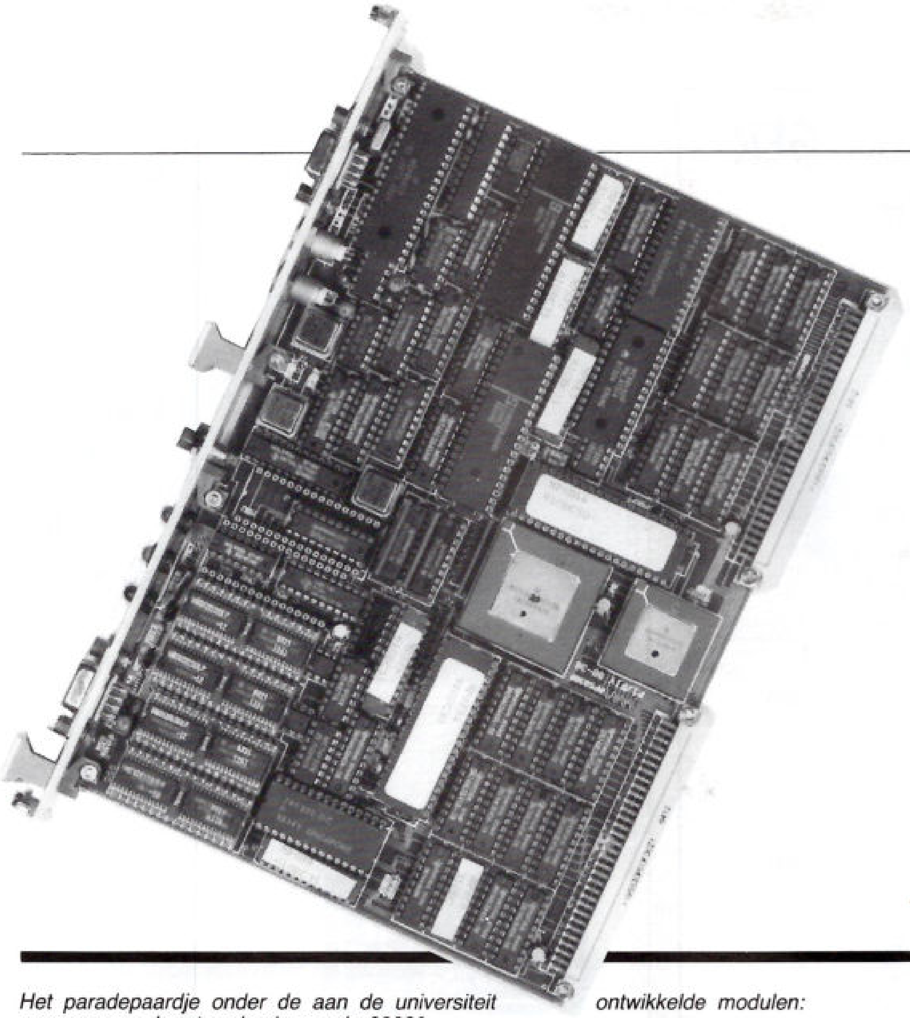
PTDSN Leeuwarden

Harlingerstraatweg 111
Postbus 213
8901 BA Leeuwarden

Telefoon: 058-154712
Telex: 46063
Telefax: 058-154701

Uw co-maker voor:

- **elektronica produkten**
- **metalen behuizingen**



Het paradepaardje onder de aan de universiteit ontwikkelde modulen: een processorkaart op basis van de 68030.

monteerd in een eurokaart-behuizing. Daarnaast een processorsysteem dat in de behuizing zelf is ondergebracht of een externe computer die is aangesloten via een besturingseenheid. En tenslotte een aansluiting voor het lokale netwerk.
Als systeembus voor de processorkaarten kan bijvoorbeeld de Q-bus worden gebruikt. Tegenwoordig worden echter doorgaans VME-modulen gebruikt. Zo worden in het laboratorium van de TUE de laatste vier jaar nog uitsluitend M68000-modulen gebruikt, die eveneens in eigen beheer zijn ontwikkeld. Zeer recent is daar een M68030-kaart aan toegevoegd, die van nu af aan de standaard-CPU binnen het laboratorium zal worden.

Het data-acquisitiesysteem bevat verder een arbitragemodule voor het regelen van de toegang tot de Phybus voor maximaal acht processoren. Een afzonderlijke module bevat behalve de busafsluiting tevens enkele registers voor test- en foutzoekdoeleinden. Er resteren voldoende vrije connectoren om een variëteit van interfaces te monteren, geschikt voor zeer uiteenlopende experimenten.

INTERFACES

Aan de universiteit zijn diverse meetinterfaces ontwikkeld. Uiteraard bevinden zich daaronder de belangrijkste standaardschakelingen. Zo is onder andere een viervoudige 16-bit, 100-MHz pulsteller ontwikkeld, alsmede een viervoudige 16-bit programmeerbare timer met een resolutie van 20 ns. Andere standaard in- en uitvoerschakelingen zijn een achtkanaals analoog/digitaal-omzetter en een D/A-converter, eveneens met acht kanalen. Verder is er een 16-bit parallel invoer/uitvoerregister en een achtvoudige stappenmotorbesturing.
Daarnaast is voor het systeem een aantal meer geavanceerde en specifieke interfaces beschikbaar. Ontwikkeld zijn bijvoorbeeld een 4096-kanaals 16-bit teller voor looptijdmetingen die op 25 MHz kan werken, een massaspectrometer en een meerkanaals analysator voor verstrooiingsspectrometrie met een minimum bemonsteringsperiode van 1 μsec. Ook zijn verschillende soorten transiëntrecorders ontworpen, waaronder een versie met 12 bit resolutie, een bemonsteringsfrequentie van 1 MHz en een intern geheugen van 256 Kwoorden.

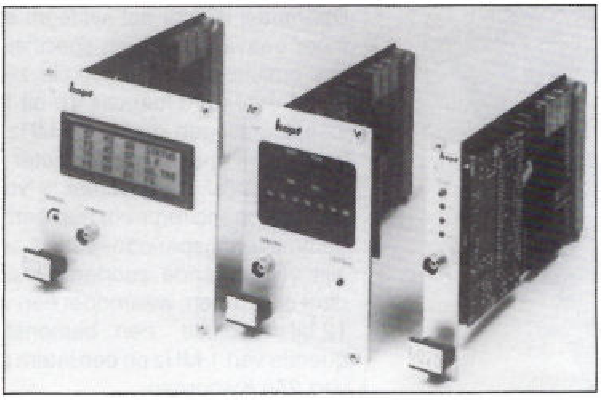
PHYBUS

De Phybus werkt met een overdrachtssnelheid van 2 Mbyte/s en maakt gebruik van 72-pens connectoren. Gegevens en adressen hebben elk hun eigen bus en daarvoor zijn respectievelijk zestien data- en twaalf adreslijnen gereserveerd. Een negental besturingssignalen, een gebruikersbus en de voedings- en aardelijnen brengen het totaal op 72. De bussen zijn uitgevoerd in tristate terwijl de lijnen die door meerdere interfaces gelijktijdig kunnen worden geactiveerd hun aansturing dienen te krijgen via een open-collectoruitgang. Alle signalen zijn laag actief. Een overzicht van de gebruikte signalen is gegeven in tabel 1.
De meeste interfaces kunnen onafhankelijk werken; na ontvangst van een startopdracht vanuit de computer wordt de opdracht verder zelfstandig uitgevoerd. Met behulp van een besturings- en toestandsregister en één of meer via het geheugen

Tabel 1. De signalen zoals die op de Phybus voorkomen. In de kolom aansturing *slaat de afkorting* 3-ST *op een tristate lijn en* OC *op een open-collectoruitgang.*

signaalnaam	omschrijving	aantal lijnen	aansturing
D<15:00>	datalijnen	16	3-ST
A<15:00>	adreslijnen	12	3-ST
SYNC	synchronisatie	1	3-ST
ACK	bevestiging	1	OC
W	schrijf-signaal	1	3-ST
IRQ	interruptaanvraag	1	OC
INTENQ	interruptuitlezing	1	3-ST
INIT	initialisatie	1	3-ST
REQ	busaanvraag	1	OC
POLL	prioriteitsuitlezing	1	3-ST
BUSY	Phybus actief	1	OC
USER<16:00>	reservelijnen	17	–
	voeding/aarde	18	–
		72	

DCF-77 TIJD ONTVANGER HOPF 6020



- RS 232 / V24 interface
- Lokale of G.M.T. tijd
- Zomer/wintertijd korrektie
- Div. noodvoorzieningen

voor meer informatie:

projecto INSTRUMENT COMPANY B.V.

PRINSENGRACHT 530
1017 KJ AMSTERDAM
TEL. 020-234342 - 234343
TELEX 11087 TELEFAX 020-226120

PHILIPS OSCILLOSKOOP

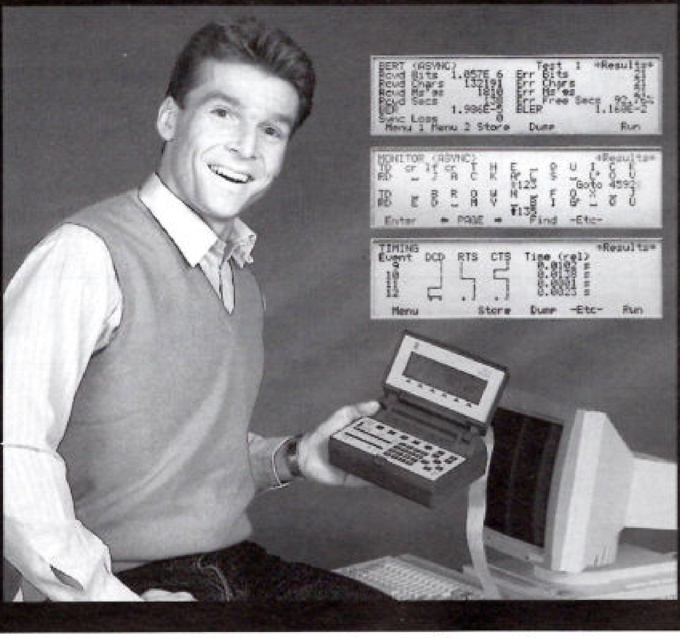
- 2+1 kanaals oscilloskoop
- Bandbreedte van 60MHz
- Dubbele tijdbasis
- Autoset voorziening
- Verlichte LCD uitlezing voor status en instellingen
- 16kV CRT spanning
- Vertraagde tijdbasis: 1ms tot 50ns/div (1,2,5 staps)
- Voldoet aan: IEC348 klasse I, UL1244, CSA556B en VDE0411
- Philips PM-3055 ƒ 3295,00 exkl. btw

display *Elektronika*

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

Wandel & Goltermann
Elektronische Meettechniek



De DT-10 Data Tester voor V.24/RS232C configureert zich automatisch op de aangesloten interface voor het probleemloos testen van o.m. printers en terminals. Bovendien laat de DT-10 zich door zijn menustructuur snel en eenvoudig bedienen. Het grote LCD geeft de meetresultaten begrijpelijk weer. Field testing zonder onderbreking door 8 uur batterijcapaciteit. ★ 50 tot 20 000 bit/s ★ Async/Sync/HDLC ★ Tristate LED's ★ BERT/BLERT ★ Timing- en Vervormingsmetingen ★ Monitoring ★ DTE/DCE Simulatie ★ Echo ★ Dump ★ Polling ★ Opslag van resultaten en 8 setups. Probeer de DT-10 zelf!

Voor inlichtingen: zend dit kaartje gratis aan:
Wandel & Goltermann bv, Antwoordnr. 650, 1270 WB Huizen

☐ zendt u mij de DT-10 kleurenbrochure
☐ belt u mij voor een demonstratie

Naam: ....

Firma: ....

Straat: ....

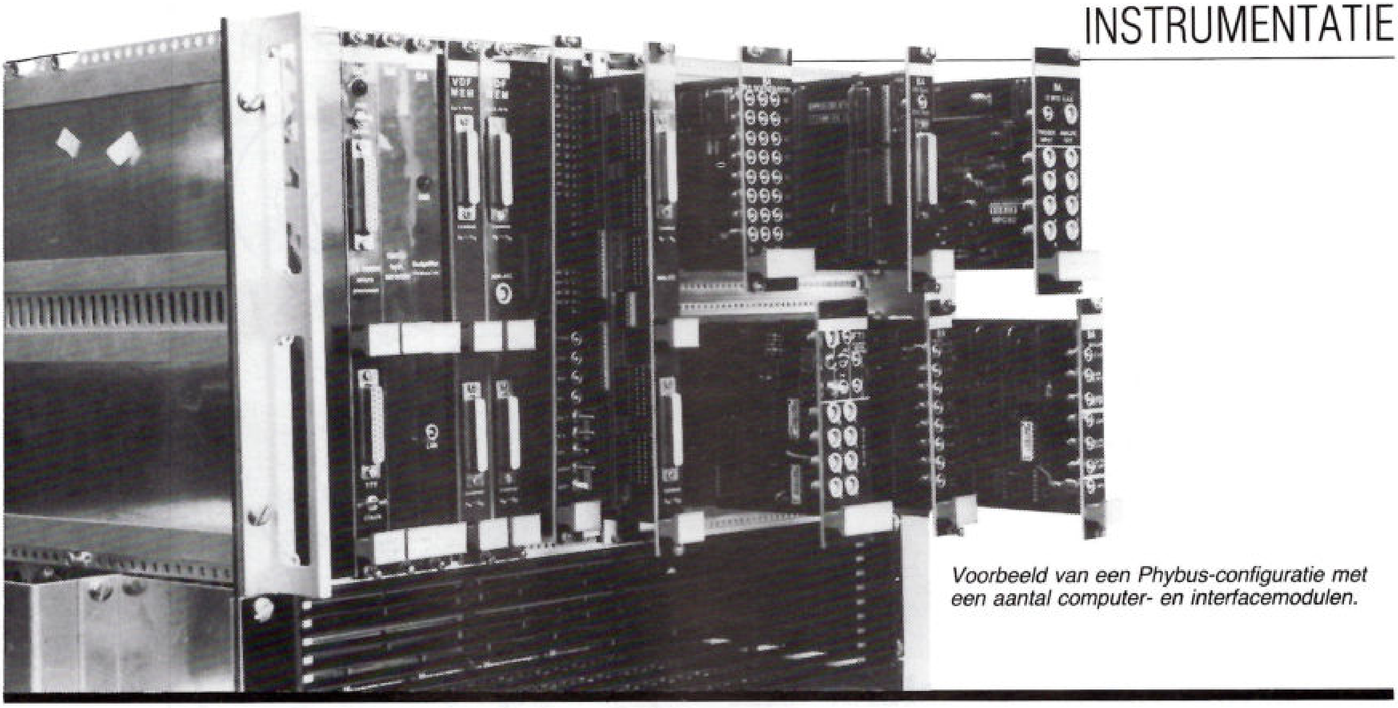
Postcode/stad: ....

Tel. nr.: .... B 7413 K

Data testen? De snelle oplossing!

- **aansluiten**
- **autoconfiguratie**
- **resultaten aflezen**

Monnickskamp 8, 1273 JS Huizen, 02152-66122



Voorbeeld van een Phybus-configuratie met een aantal computer- en interfacemodulen.

▷ adresseerbare dataregisters is het mogelijk om de programmatuur voor de aansturing van de interfaces inzichtelijk te houden.

Het gegevenstransport over de Phybus verloopt volgens een asychroon protocol van wederzijdse bevestiging. Hierbij geeft het besturingssignaal *SYNC* aan dat op een bepaald moment op de adres- en eventueel de datalijnen geldige informatie staat. De geadresseerde interface antwoordt met een bevestiging, het *ACK*-signaal. Met behulp van dit protocol wordt een betrouwbare dataoverdracht bereikt, die onafhankelijk is van de verwerkingssnelheid van de interfaces of de computer. Omdat de bewerking pas begint na bevestiging van de geselecteerde module, kunnen ook relatief langzaam reagerende eenheden zonder problemen in het systeem worden opgenomen.

De Phybus beschikt over de gangbare lees-, schrijf- en interrupt-cyclussen, maar niet over DMA-faciliteiten. Hiervan is bewust afgezien om de eerder genoemde eis van real-time responsietijden te kunnen garanderen (ref. 14).

SCHRIJFCYCLUS

Omdat maximaal acht processoren tegelijk een busaanvraag kunnen doen, gaat aan iedere buscyclus een arbitragecyclus vooraf. Nadat één van de aanvragers de bus toegewezen heeft gekregen, wordt deze beheerder over de bus. Gedurende één buscyclus kan nu dataoverdracht plaatsvinden, waarna vervolgens weer wordt gearbitreerd tussen de overgebleven en eventuele nieuwe aanvragers.

Het niveau van het *W*-signaal bepaalt de richting van de dataoverdracht gedurende een Phybus-cyclus. De busbeheerder maakt deze lijn actief als deze gegevens naar een instrumentmodule toe schrijft. Een complete schrijfcyclus ziet er dan uit zoals geïllustreerd in figuur 5 en omvat de volgende acties:

- De Phybus-beheerder zet het adres van de te selecteren interface op de adreslijnen *A<11:00>*, stuurt een 16-bit woord naar de databus, *D<15:00>*, en bekrachtigt vervolgens *W*.
- Na een pauze van minimaal 100 ns, om overspraak en inslingeren op de *A*- en *D*-lijnen te laten uitdempen en om rekening te houden met een zekere vertraging in de interne logica en decodering, wordt het synchronisatiesignaal *SYNC* geactiveerd.
- De aangesloten interfaces decoderen *A<11:00>*, maar alleen de geselecteerde module reageert op de aangeboden data door *D<15:00>* in te lezen en door de ontvangst te bevestigen met het waar maken van *ACK*.
- Na de ontvangst van *ACK* en na opnieuw een vertraging van circa 100 ns stopt de beheerder met de aansturing van het signaal *SYNC*.
- Vervolgens haalt de busbeheerder het adres en de data weg, alsmede het *W*-signaal.
- In antwoord op het wegvallen van *SYNC* deactiveert de interface het *ACK*-signaal.

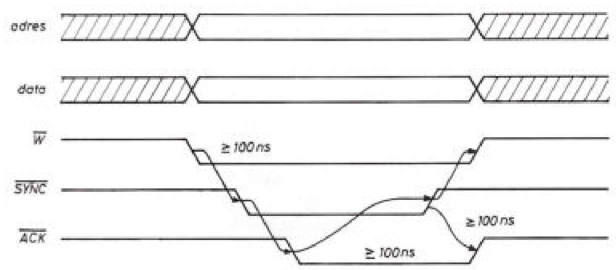
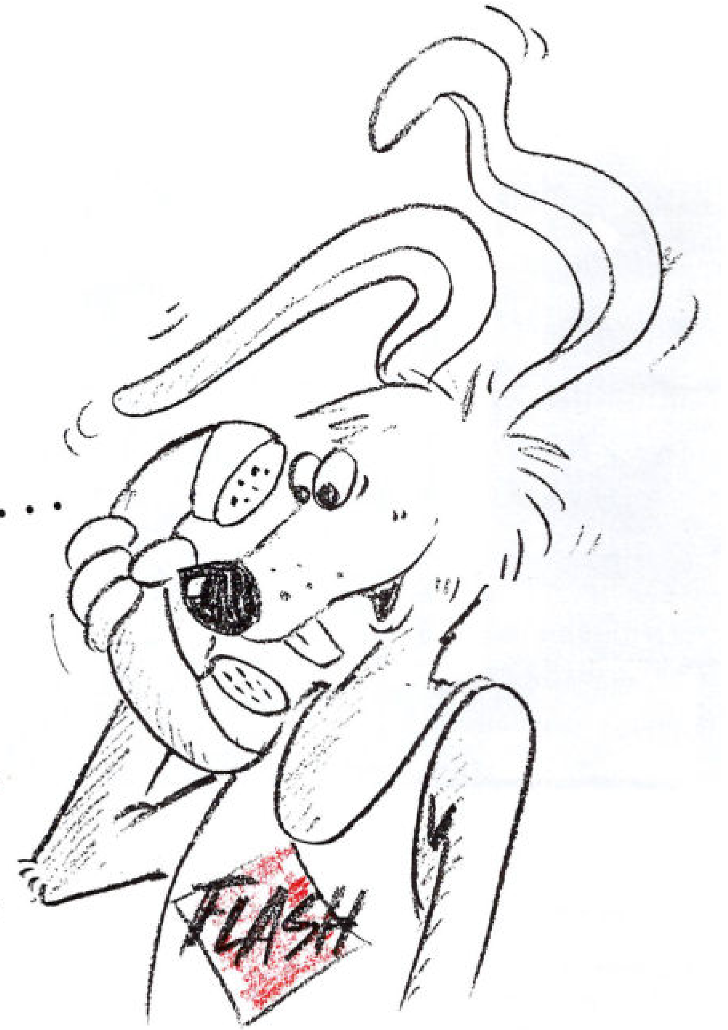


Fig. 5. Bij een schrijfcyclus wordt na het instellen van D, A, *en* W *het* SYNC*-signaal geactiveerd, waarna de beheerder wacht op de bevestiging* ACK.

VERTRAGING

De leescyclus verloopt grotendeels analoog aan de schrijfbewerking, maar hier zet de geselecteerde module de data op de ▷

HALLO, MET WIE?...EPROM?...

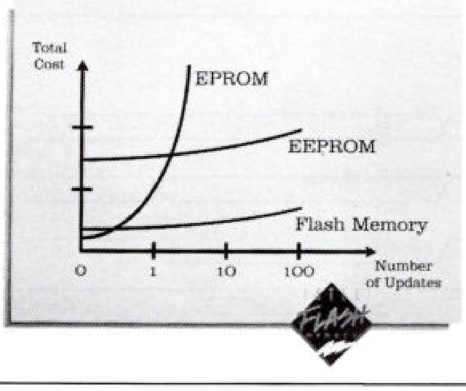


intel®

FLASH EPROM's telefonisch programmeerbaar

Intel's FLASH EPROM-familie vervult eindelijk de droom van vele ontwerpers: de ideale oplossing voor het gemakkelijk en goedkoop bijwerken van kodes. Kodes kunnen nu ter plekke of op afstand via de telefoon (modem) worden veranderd.

Intel heeft het E^2 (Electrical Erasure) mechanisme gekombineerd met de welbekende (1 transistor) EPROM technologie tot een nieuw proces - ETOX™ - dat beide funkties vervult en daarbij uiterst betrouwbaar en goedkoop is.



De nieuwe familie

waarop Intel dit proces heeft toegepast maakt direkt al een volwassen gebruik mogelijk: 64K en 256K FLASH EPROM's.
De 27F64 en 27F256 hebben een 28-pen's DIL-behuizing, 150 ns toegangstijd en 1 s wistijd, waardoor ze op "on-board programmed" systemen direkt de "oude" EPROM's kunnen vervangen.

De nieuwe 28F256 is speciaal bedoeld voor "in system write" toepassingen en CPU-geregeld wissen/programmeren. Deze familie heeft een 32-pen's DIL-behuizing (die overigens geschikt is voor uitbreiding tot 2Mb) en kan op dezelfde manier als E^2 worden geprogrammeerd en gewist.
Met de FLASH EPROM's is de eerste stap gezet op weg naar de diskloze PC!

Neem de proef op de som

en maak gebruik van onze speciale prijs:
• type 27F64 f 10,– • type 27F256 f 26,–
• type 28F256 f 26,–
(maximaal 5 stuks per type)

Bel meteen Koning en Hartman afd. Komponenten, rechtstreeks 015-609895.

KH.88/AD1192

leverancier van

Intel, Texas Instruments, GE Solid State, TRW, Unitrode en Siliconix.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

bus op het moment dat deze de selectie bevestigt met *ACK*.
Het principe om *SYNC* iets vertraagd te laten volgen op *D*, *A* en *W* heeft aanzienlijke voordelen. Veel problemen met overspraak en inslingeren worden zo vermeden en het maakt de koppeling zeer betrouwbaar, zelfs bij een wat minder nauwkeurig ontwerp voor de *D*-, *A*- en *W*-logica. Dit geldt echter niet voor de signalen *SYNC* en *ACK*. De geringste stoorpuls op deze lijnen kan een volledige cyclus ontregelen en in het ergste geval een hele meting verstoren.
Dit risico wordt ook door Morling (ref. 15) opgemerkt. Hij waarschuwt er voor dat verbindingen met een dergelijk protocol uitermate gevoelig zijn voor valse cyclussen of voor het vroegtijdig afbreken van cyclussen. Naar onze ervaring is dit wat overdreven, maar het is wel gebleken dat de logica voor deze besturingslijnen zorgvuldig moet worden ontworpen.

ONTSTORING

Een eerste vereiste bij het ontwikkelen van een betrouwbaar circuit voor de besturingssignalen is het gebruik van een printontwerp met aardlijnafschermingen. Bovendien hanteren we de techniek van een validatieperiode (*validation time-outs*) waarbij veranderingen in de logische toestand alleen dan worden doorgegeven als een signaal gedurende bepaalde tijd op hetzelfde niveau blijft. Voor de *SYNC* geldt een periode van 100 ns, die is geïmplementeerd als een logische *EN* van de ontvangen *SYNC* en een vertraagde *SYNC*.
Een derde manier om de besturingslijnen veiliger te maken is om zoveel mogelijk schakelingen te gebruiken die binnen een cyclus maar één keer van toestand kunnen veranderen. Op volgende overgangen die nog binnen dezelfde cyclus optreden, wordt niet meer gereageerd.
Het is gebleken dat door de genoemde technieken te combineren een zeer betrouwbaar werkend systeem kan worden gerealiseerd waarvoor ook geavanceerde interfaces in korte tijd zijn te ontwerpen. Binnen de reeks van door ons gerealiseerde interfaces zijn er enkele waarin verschijnselen tot 10 ns of frequenties tot 100 MHz worden gemeten. Het ontwerpen van deze schakelingen is echter niet extra moeilijk gebleken.

ARBITRAGE

Via het instellen van een doorverbinding op de print krijgt elk van de acht mogelijke processorkaarten binnen een behuizing een eenduidige prioriteit toegekend. Deze prioriteit is vooral van belang voor de busarbiter, die op grond daarvan aanvragen voor het busbeheer toekent.

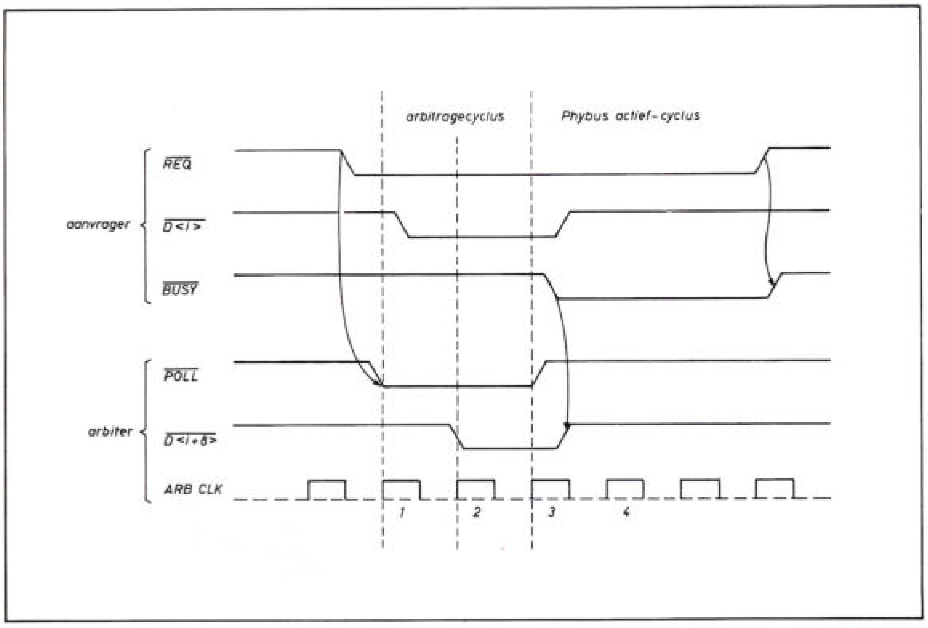


Fig. 6. De arbiter leest na ontvangst van een busaanvraag met POLL *op* D<0:7> *de prioriteit van de aanvragers uit en kent het busbeheer toe door op* D<8:15> *de lijn van de module met de hoogste prioriteit te bekrachtigen.*

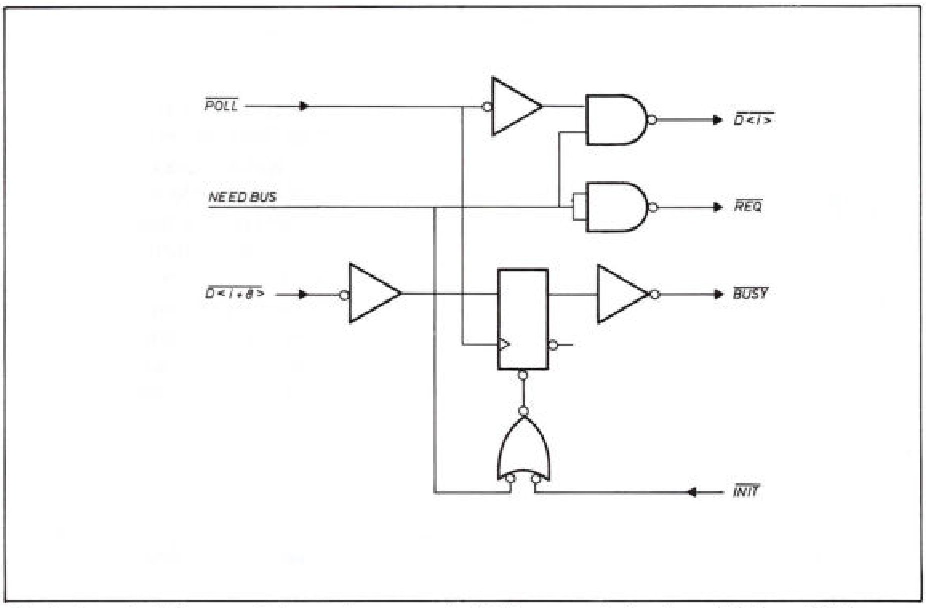


Fig. 7. De schakeling voor het aansturen van de databus aan de hand van REQ *en* POLL.

Het principe van de busarbitrage is weergegeven in figuur 6 en berust op het gebruik van de besturingslijnen *POLL*, *REQ* en *BUSY*. Verder wordt de databus benut om de beheerder te selecteren uit de aanvragers.
Het signaal *POLL* dient om van elk van de aanvragende CPU's de respectievelijke prioriteit op te vragen. Bij detectie van *POLL* maakt elke aanvragende verwerkingseenheid zijn prioriteit *i* bekend door datalijn *D<i>* te bekrachtigen ($0 \leqq i \leqq 7$). Hieruit kiest de arbiter de lijn met de hoogste waarde en stuurt vervolgens overeenkomstig daarmee lijn *D<i + 8>* aan, waarmee de betreffende module als busbeheerder wordt aangewezen.
Voor de detectie van *POLL* en het activeren van *D<i>* bevindt zich op de processorkaart een logische schakeling die het selectiesignaal waarneemt en – via de doorverbinding voor de prioriteitsdefinitie – een van de onderste acht datalijnen aanstuurt (fig. 7). De arbitragemodule genereert de twee signalen *POLL* en *D<i + 8>* en bevat hiertoe een toestandsgenerator.

OVERDRACHTSSNELHEID

Een arbitragecyclus loopt synchroon met de systeemklok in de arbiter. Het kritieke

▷ moment voor de bustoewijzing is op de opgaande flank van de derde klokperiode, zodat een volledige arbitragecyclus maximaal drie perioden in beslag neemt. Aangezien de arbiter op een klokfrequentie van 5 MHz werkt, oftewel een periode van 200 ns, duurt het afhandelen van een busaanvraag dus maximaal 600 ns. De duur van een normale lees- of schrijfcyclus over de Phybus ligt in de buurt van de 400 ns, zodat de totale tijd die nodig is voor het versturen of ontvangen van een gegeven in de buurt van de 1 µs ligt. Omdat de databus 16 bit breed is, komt de bandbreedte van de Phybus derhalve op circa 2 Mbyte/s.

Een overzicht van alle acties binnen een volledige lees/schrijfcyclus is in figuur 8 gegeven.

Aan de gehanteerde methode van bustoekenning kleeft een duidelijk nadeel. Als namelijk de aanvragende verwerkingseenheid de bustoewijzing door welke oorzaak dan ook niet ziet, kan het hele systeem vastlopen. Alle modulen wachten dan op aansturing van de adres- en databus en de *BUSY*-lijn terwijl geen enkele kaart dat ook werkelijk doet. Om zo'n situatie te voorkomen, is het ontwerp zodanig uitgevoerd dat onder alle foutomstandigheden het busbeheer opnieuw wordt aangevraagd door een nieuwe arbitragecyclus te starten.

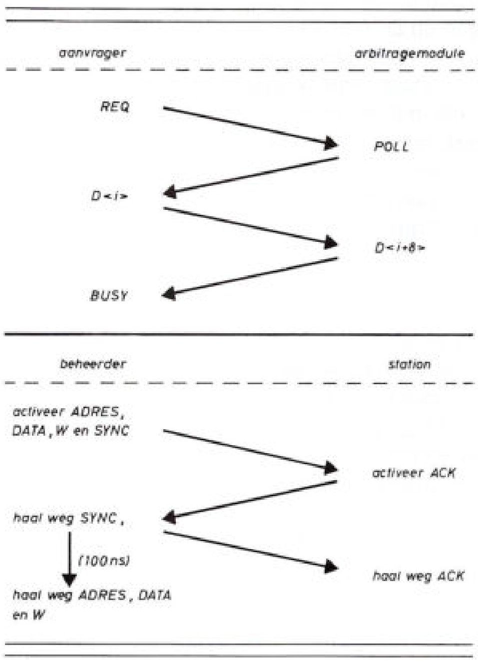


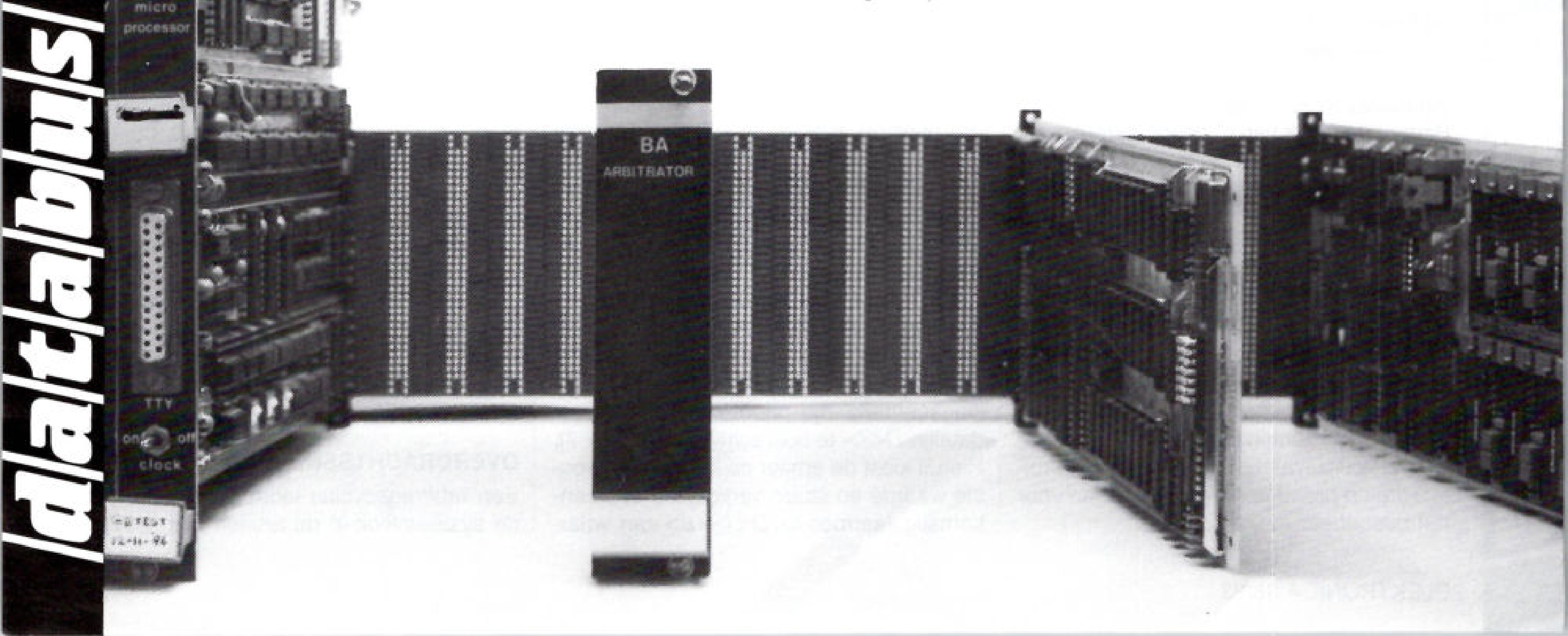
Fig. 8. Het verloop van een volledige buscyclus, inclusief arbitrage.

INTERRUPT

In de standaardopzet is er per behuizing slechts één lijn beschikbaar voor interruptaanvragen op de Phybus. Alle interfaces die afhandeling wensen via een interruptroutine dienen dit kenbaar te maken via deze lijn. Voor dit doel is elke module voorzien van eenzelfde soort interruptschakeling, bestaande uit twee flankgestuurde D-flipflops. De functionele beschrijving van deze schakeling is weergegeven in het toestandsdiagram van figuur 9.

Evenals bij de bustoekenning wordt de prioriteit bij interrupts ingesteld door middel van verbinding met een datalijn. Bij een interruptaanvraag wordt op de individuele interface eerst het signaal *MODULE–INT* waar. Als gevolg hiervan activeert de module het Phybus-signaal *IRQ*. Na het detecteren van *IRQ* activeert de busbeheerder het *INTENQ*-signaal, waarop alle interruptaanvragende modulen hun specifieke *D*-lijn, *D<i>*, bekrachtigen. De databus wordt automatisch ingelezen in een regis-

Om met meerdere busbeheerders te kunnen werken, zorgt een arbiter voor prioriteitsgebaseerde selectie van een van de aanvragende processorkaarten.



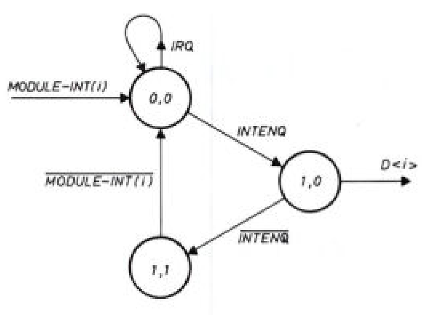


Fig. 9. Twee flankgestuurde D-flipflops creëren een kleine toestandsautomaat voor het genereren van interrupts. Na ontvangst van een interne interruptaanvraag (MODULE–INT) wordt de INT-lijn van de bus aangestuurd totdat een uitleesopdracht binnenkomt INTENQ). Is die opdracht uitgevoerd door het aansturen van D<I> dan volgt een wachttoestand die slechts kan worden opgeheven door het wegvallen van MODULE–INT, ten teken dat de interruptaanvraag ook werkelijk is afgehandeld.

ter en direct weer uitgelezen door de busbeheerder, die daarmee informatie krijgt over de interrumperende modulen. Binnen één rek kunnen zich dus maximaal zestien modulen bevinden die de mogelijkheid hebben om een interrupt te genereren.

AFHANDELING

Wanneer *INTENQ* wegvalt, komt de schakeling van toestand *(1,0)* in toestand *(1,1)*. Vanuit dit punt kan alleen maar naar de begintoestand worden teruggekeerd als het interne signaal *MODULE–INT* wegvalt, wat aangeeft dat de interruptaanvraag ook werkelijk is afgehandeld. Deze schakeling zorgt er zo voor dat bij eventuele meerdere *INTENQ*-cyclussen eenzelfde interruptaanvraag slechts één keer kan worden gezien.

De verwerkingseenheid die de betreffende bits in het register met de interruptinformatie ziet, dient ook voor de interruptafhandeling te zorgen. De meetinterfaces zijn namelijk niet in staat om voor dezelfde aanvraag een tweede maal een interrupt te genereren, zodat geen verwarring kan ontstaan. Vandaar ook dat het uitlezen via een register loopt.

Indien er meerdere processorkaarten zijn aangesloten, vergt de afhandelingsstrategie nog een nadere uitwerking. Twee mogelijkheden komen in aanmerking:

- Er is slechts één verwerkingseenheid die verantwoordelijk is voor de interruptafhandeling. Deze kan de interruptroutine zelf uitvoeren of uitbesteden aan een andere CPU. Voor dit laatste is het noodzakelijk dat de processoreenheden over een communicatiemechanisme beschikken.
- Het interruptbeheer wisselt steeds volgens zekere strategie maar er is wel te allen tijde slechts één module die de afhandeling regelt.

Op basis van één van de genoemde strategieën is het in de praktijk steeds mogelijk gebleken om een voldoend snelle interruptverwerking te garanderen. Het doorgeven van *MODULE–INT* aan de processor kan binnen enkele microseconden plaatsvinden. Daarna hangt de snelheid van afhandeling af van het type CPU en de programmatuur. Een en ander blijkt ook uit het tijdsdiagram voor een *INTENQ*-cyclus, zoals weergegeven in figuur 10.

TESTREGISTERS

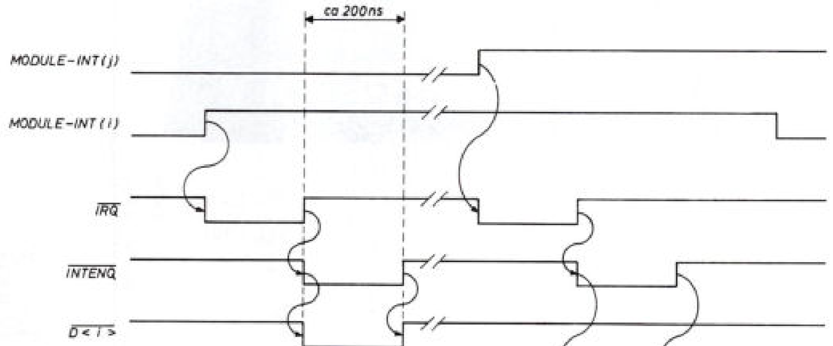
Het zeer wisselende gebruik van de Phybus heeft ertoe geleid om zowel een mogelijkheid van visuele inspectie als van postmortemanalyse van de buscyclussen te implementeren. Dit gebeurt op de module die ook zorgt voor de busafsluiting. Hierop bevinden zich twee testregisters die bij elke buscyclus worden geladen met de actuele data op de bus en met het actuele adres. De inhoud van deze registers kan worden teruggelezen op de basisadressen $000_{[16]}$ en $001_{[16]}$. Als zich problemen op de bus voordoen, is het zeer nuttig met kleine testprogramma's de inhoud van de registers te vergelijken met de in het programma gegenereerde adressen en gegevens. Tevens is in deze module een voorziening aanwezig om een loos bevestingssignaal *ACK* te genereren zodat, als een busadres door geen van de aanwezige interfaces wordt herkend, de betreffende cyclus toch correct wordt afgewerkt. De afsluitmodule bevat verder een eenvoudige LED-indicatie voor de busfuncties *ACK, READ, WRITE, INTENQ, IRQ* en *INIT*. De aansturing van de indicatoren gaat via een monostabiele multivibrator, waardoor een LED ongeveer een seconde aan blijft na ontvangst van het betreffende signaal. Het is gebleken dat, ondanks z'n eenvoud, dit toch een zeer effectief middel is om snel een indruk te krijgen van de activiteiten op de bus.

PHYPAD

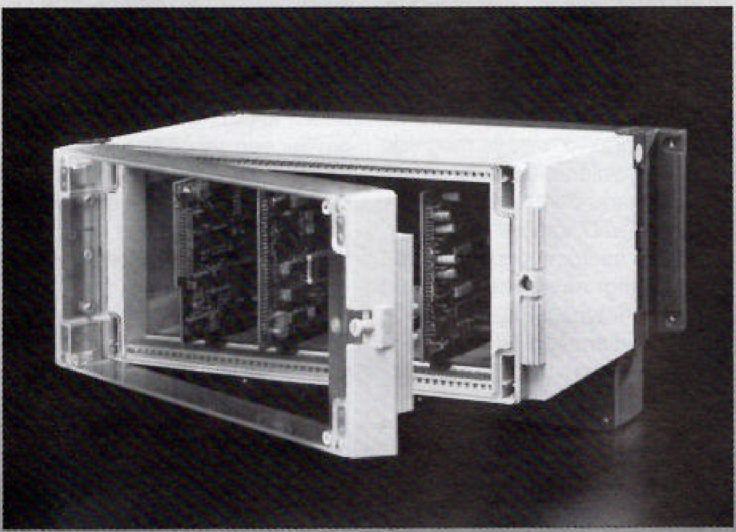
Een enkele experimentinterface kan uit meerdere modulen zijn opgebouwd. In zo'n geval mag de communicatie tussen deze kaarten onderling de real-time eigenschappen van de Phybus niet beïnvloeden. Om dit te voorkomen is een standaard ontwikkeld voor speciale parallelle verbindingen tussen modulen. Deze verbinding heet *Phypad* (Parallel Asynchronous Dataway) en loopt via connectoren aan de voorkant van de modulen. Het omvat een 16- of 32-bit databus en een achttal besturingslijnen (tabel 2).

Met deze koppelingen kunnen complexe interfaces worden opgebouwd uit een aantal afzonderlijke modulen, bijvoorbeeld een besturingseenheid en een lokaal werkgeheugen. Een bijkomend voordeel is dat Phypad de mogelijkheid schept om ingewikkelde interfaces op te delen over een aantal eenvoudiger modulen. Dit vereen- ▷

Fig. 10. Het doorgeven van een interrupt kan in principe binnen enkele microseconden plaatsvinden.



BEHUIZINGEN WAARIN UW APPARATUUR ZICH THUIS VOELT...



BOPLA is dé fabrikant van 's werelds veelzijdigste kastenprogramma met als paradepaardjes de series Combicard en Internorm 19, behuizingen in kunststof met afdichting van resp. IP65 en IP54.

Verder een scala van instrumentkastjes, beeldscherm- en keyboardbehuizingen. Fraaie documentatie ligt voor u klaar.

Brinkman & Germeraad

Postbus 27 | 6880 AA Velp | Telefoon 085-65 29 11

Kantoren te:
VELP - ROTTERDAM - HENGELO - AMSTERDAM
UTRECHT - ASSEN - EINDHOVEN

Een greep uit ons programma:

microcontrollers:	8 bit processoren:	16 bit processoren:
8051/515 68HC11 8096 64180 7800 6301/6801	8080/85 Z80 6809	8086/186/286 68000/010 68020 V20-70

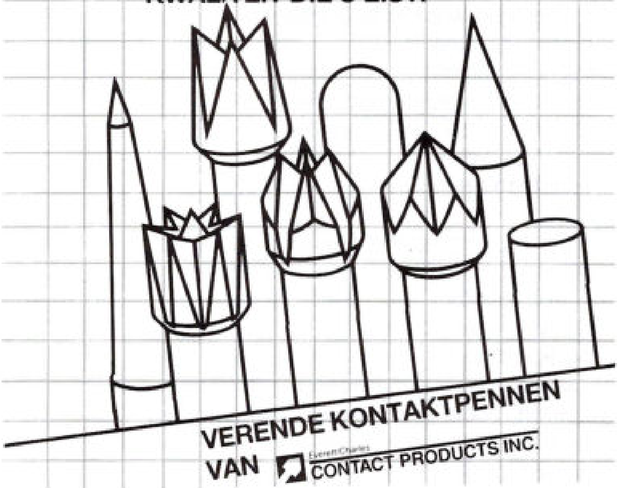
ELA 07-12-88

simac

Simac Electronics bv, High Tech Park, 5503 HP Veldhoven, Tel.: 040-582860

Everett/Charles
CONTACT PRODUCTS GmbH

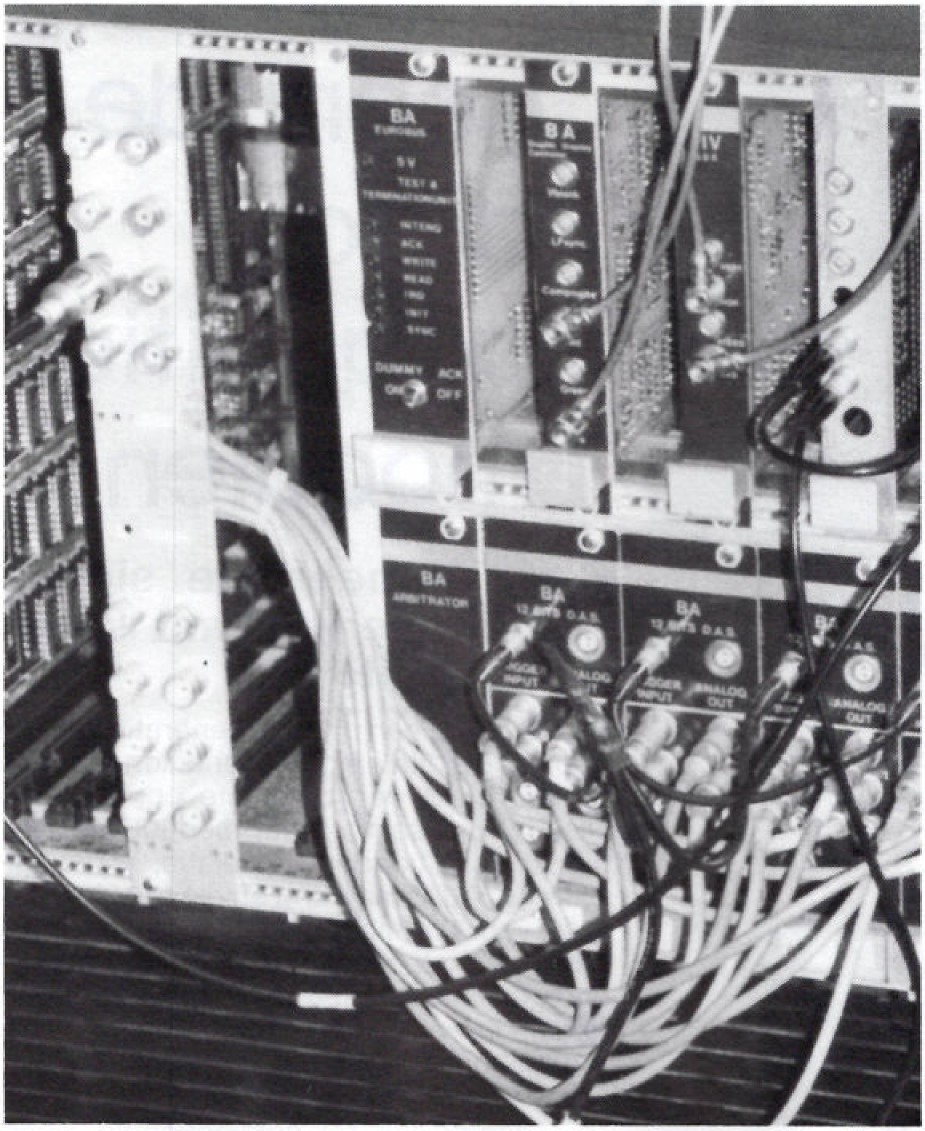
DE TESTPEN WAARNAAR U ZOEKT MET DE KWALITEIT DIE U EIST!



EEN BROCHURE WORDT U OP AANVRAAG TOEGEZONDEN

eurolectron bv

Head office: Rembrandtlaan 24B
3723 BJ Bilthoven, Netherlands
Phone 030-783607 - Telex 40657



De kaart met de busafsluiting voorziet tevens in enkele controlemogelijkheden in de vorm van testregisters, LED-signalering van besturingsfuncties en de mogelijkheid om een loze ACK te genereren.

Tabel 2. Phypad heeft een deel van de signalen van Phybus en daarnaast een aantal extra besturingslijnen. Er is gekozen voor een open-collectoraansturing van de databus in verband met de grotere uitstuurcapaciteit, die onder meer langere afstanden tussen de modulen onderling toestaat.

signaalnaam	omschrijving	aantal lijnen	aansturing
D<15(31):00>	datalijnen	16 (32)	OC
SYNC	synchronisatie	1	OC
ACK	bevestiging	1	OC
W	schrijf-signaal	1	OC
COM, C1M	vier extra		
COS, C1S	besturingslijnen	4	OC
INIT	initialisatie	1	OC
	aarde	1	

▷ voudigt het ontwerp en kan – als gevolg van de scheiding van functies – ook de storingsgevoeligheid verkleinen. Verder kunnen bij de samenstelling van een complexe interface in sommige gevallen reeds bestaande modulen worden gebruikt.

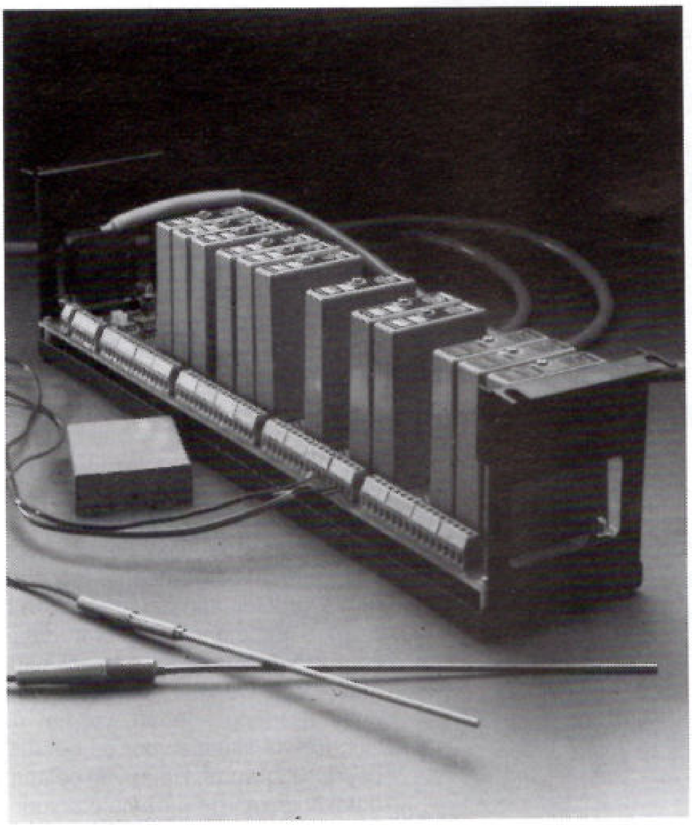
Het Phypad heeft vier vrij definieerbare besturingslijnen: *COM*, *C1M*, *COS* en *C1S*. De afspraken hieromtrent zijn dat twee ervan door de hoofdmodule worden gegenereerd en twee door de andere kaarten. Een voorbeeld is een toepassing waarin de hoofdmodule de signalen *COM* en *C1M* gebruikt om subadressen te specificeren. Ook kan *COM* dienen om een automatische ophoging van een adres door te geven.

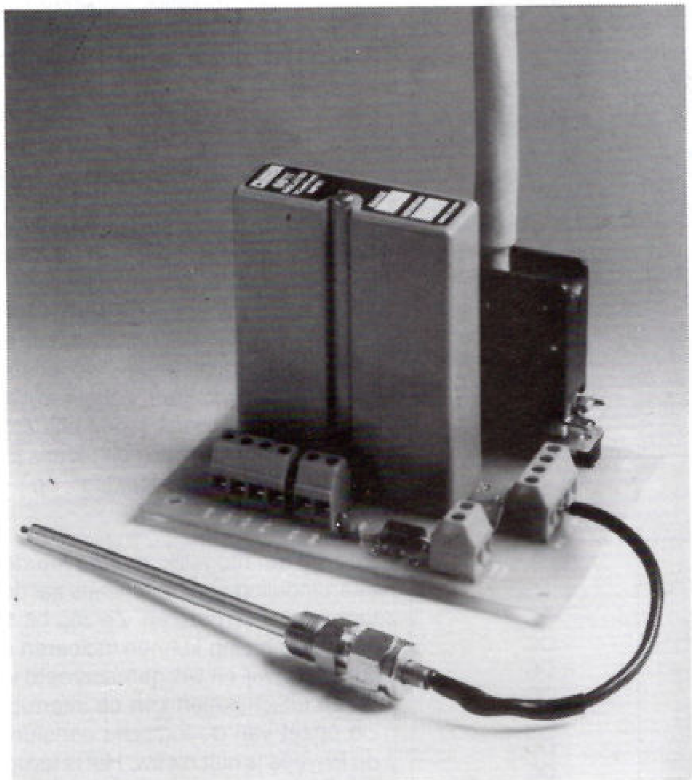
AANSTURING

De moderne digitale elektronica heeft gezorgd voor grote flexibiliteit in het maken van programmeerbare interfaces met een ruime variëteit aan parameters. In hedendaagse experimenten komt handbediening van de interfaces dan ook nauwelijks meer voor. De vele mogelijkheden en de automatisering hebben wel het risico in zich dat de situatie voor de gebruiker ondoorzichtig wordt. Het is van belang dat de betekenis van de parameters voor de experimentator duidelijk en ondubbelzinnig is. Computerbesturing mag daarbij de betekenis van de parameters niet onduidelijker maken.
Ons inziens is een zeer directe, inzichtelijke techniek het gebruik maken van één of meer adresseerbare besturingsregisters waarin elk bit een eenduidig gedefinieerde functie vertegenwoordigt. Analoog hiermee kan de toestand van een interface worden gerepresenteerd via een aantal bits in een toestandsregister. In veel van de eenvoudiger interfaces zal dat in een gecombineerd besturings- en toestandsregister (*CSR*) kunnen gebeuren, dat dan lees-, schrijf- en lees/schrijf-bits zal bevatten. De overdracht van gegevens loopt via afzonderlijke dataregisters op andere adressen.

Een zover mogelijk doorgevoerde standaardindeling van de functies zal de structuur verder verbeteren. Zo zou bit 15 altijd een foutmelding kunnen indiceren en bit 7 'klaar', terwijl bit 6 is gereserveerd voor het in- en uitschakelen van de interrupt.
De opzet van de logische aansturing van de Phybus is niet nieuw. Het is terug te vinden in het ontwerp van modulen van Motorola voor de Unibus en de Q-bus (ref. 16). In de praktijk heeft dit concept steeds zijn waarde behouden en wordt het, hoewel niet als algemene standaard voor interfaces in experimentele fysica ingevoerd, toch vrij algemeen gebruikt. ▷

Nieuwe generatie van laaggeprijsde data-acquisitie modulen





Programmeerbare signaalconditionering met seriële digitale uitgang.

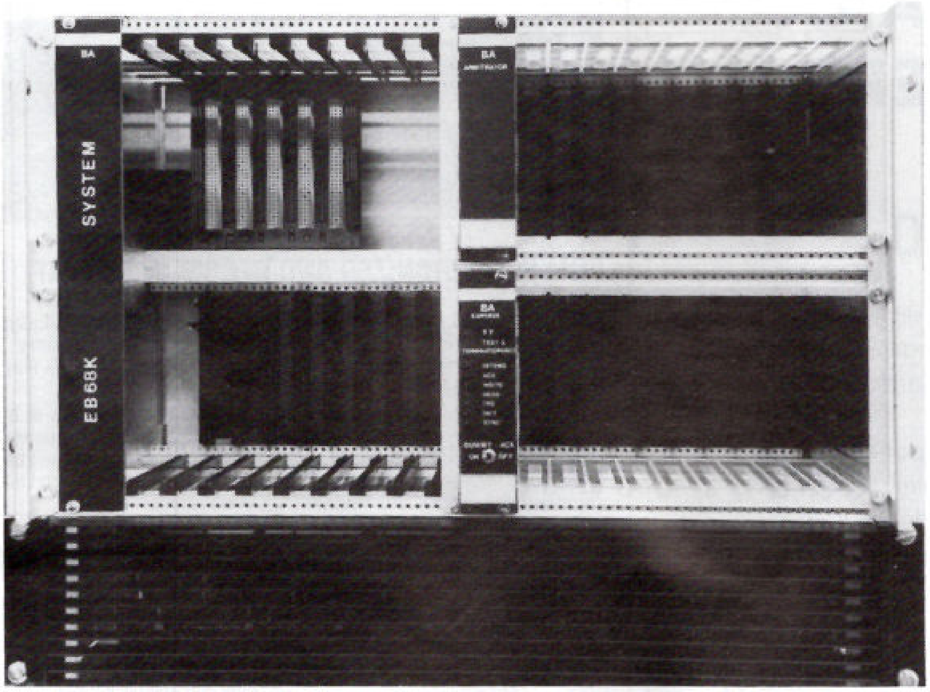
De 6B serie, een nieuwe generatie van laaggeprijsde digitale signaalconditioneringseenheden, biedt een complete opnemer-naar-RS-485 oplossing. Ieder moduul voorziet in signaalconditionering, isolatie, schaalaanpassing, A/D omzetting en digitale communicatie voor thermokoppels, RTD's, mV, Volt en stroomsignalen. Alle calibratie, adres en linearisatie parameters worden voor ieder kanaal in een niet-vluchtig geheugen in het moduul opgeslagen.

In tegenstelling tot conventionele signaalconditioners is ieder 6B moduul een compleet microprocessor gestuurd data-acquisitie systeem. Een groot voordeel van een interne microprocessor is de mogelijkheid om ieder moduul te configureren voor verschillende soorten opnemers en ingangsbereiken. Dit reduceert het aantal verschillende modellen voor een gegeven applicatie alsmede de voorraadbehoefte.

De modulen worden onderling verbonden via een RS-485 seriële standaard bus. Communicatie tussen modulen en een computer geschiedt in ASCII over een RS-232 of RS-485 verbinding. Transmissie snelheden worden software-matig ingesteld tot 19,2 K baud.

ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942, FAX: 01620-26819



De behuizing wordt gevormd door een rek op euroformaat met interne voeding.

BEHUIZING

▷ Het basisrek wordt gevormd door een behuizing op euroformaat met aan de achterkant de bedrading van de busprint. Voor elke module is een 72-pens connector aangebracht die de koppeling met de bus realiseert. Een voeding levert spanningen van +8, −8, +18 en −18 V, met een maximaal te leveren stroom van respectievelijk 30, 2,2, 1,2 en 1,2 Ampère. De totale vermogensdissipatie is 300 W en voor de afvoer daarvan is luchtkoeling voldoende.

Het rek vormt de mechanische behuizing voor de Phybus. Modulen kunnen op dubbel en enkel formaat zijn uitgevoerd, met respectievelijke afmetingen van 233,35 × 280,0 mm (h × b) en 105,0 × 280,0 mm. Elke module heeft op de print een spanningsstabilisator om de +8 V te reduceren tot een gestabiliseerde kortsluitings- en temperatuurbeveiligde +5 V. Ontstoring gebeurt onder meer met behulp van bedradingsstrips, door een goede aarding en een pulsvrije voedingsspanning, terwijl elk IC is voorzien van een ontkoppelcondensator.

GEBREK AAN STANDAARD

In dit artikel is een aantal gezichtspunten beschreven die van belang zijn bij het realiseren van de hardware voor het automatiseren van fysische experimenten. Veel daarvan zullen ook gelden in andere, soortgelijke situaties. Dat is zeker het geval voor een van de hoofdpunten: de noodzaak van een universeel, algeheel concept waarbinnen toekomstige verbeteringen en uitbreidingen op natuurlijke wijze kunnen worden ondergebracht.
Op basis van de beschreven principes is een open, transparant systeem tot stand gekomen, waarbinnen nieuwe ontwikkelingen eenvoudig kunnen worden geïntegreerd. Veel aandacht is besteed aan storingsongevoeligheid en het ondervangen van gebruiksfouten. Storingen ontstaan vaak door pulsruis tengevolge van in- en externe elektrische velden. Deze worden effectief voorkomen door de validatieperiode en vertraagde activering van besturingslijnen alsmede een goed printontwerp met de juiste afscherming. Ook de signalering van tijdsoverschrijding, de testregisters, goede buffering en kwaliteitsconnectoren hebben hun diensten bewezen. Het is onze ervaring dat slechts bij zeer tijdkritische en complexe ontwerpen, zoals de M68030-module, de kostbaarder meerlaags printen nodig zijn.

De gebruiksvriendelijkheid heeft eveneens veel aandacht gekregen. Zo zijn bij de diverse interfaces overeenkomstige functies (adresdecodering, interrupt- en buslogica) doorgaans op dezelfde plaats en op dezelfde manier geïmplementeerd. Het aantal in te stellen doorverbindingen en schakelaars is zo klein mogelijk gehouden. Gecombineerd met toestands- en besturingsregisters waarin elk bit een afzonderlijke en constante functie vertegenwoordigt, heeft dit geleid tot een laboratoriumsysteem met een grote gebruiksvriendelijkheid.
In 1982 is vanuit ESONE (European Standards on Nuclear Electronics) een voorstel gedaan aan de ISO voor de zogenaamde *Small Systems Standard* (E3S, ref. 17). Hieruit blijkt de behoefte aan meer duidelijkheid over kleine en middelgrote meetopstellingen in de fysica. Voor zover bekend is met dit voorstel niet veel gebeurd. Wikne (ref. 4) beschrijft een soortgelijk systeem als PHYDAS op basis van de GPIB en met hetzelfde doel als de E3S-stuurgroep.

□

Literatuur:

[1.] *CAMAC: A modular instrumentation system for data handling*, CEC Document EUR4100e, 1972.
[2.] R.S. Larsen: *Introduction to the Fastbus standard data bus*, Interfaces in Computing, 1982, nummer 1, pag. 19-31.
[3.] IEEE: *Standard digital interface for programmable instruments*, IEEE Standard 488, 1978.
[4.] J.C. Wikne: *A modular data acquisition system based on a general purpose interface bus*, Interfaces in Computing, 1984, nummer 2, pag. 99-109.
[5.] J.H. Voskamp, F.C. v. Nijmweegen, J.M.P. v. Erum: *A LAN with an Experiment Command Interpreter and 2,5 Mbaud Interfaces*, Proceedings of the Conference on Computing in High Energy Physics 1985, Elsevier Science Publishers, 1986. pag. 222-225.
[6.] G.J.W. van Dijk, A.J. van der Wal: *A deterministic communications protocol for distributed real-time systems*, Proceedings 13th IEEE-conference on Local Computer Networks, oktober 1988, Minneapolis.
[7.] J.P.C. Kroon, H.A.J. Senhorst, H.C.W. Beijerinck, G.J. Verhaar, N.F. Verster: *Rabi oscillations in the optical pumping of a metastable neon beam with a cw dye laser*, Physics Review A 31, 1985, pag. 3724-3732.
[8.] J.P.C. Kroon, A. Cottaar Haverkorn, H.C.W. Beijerinck: *The total ionisation cross section and the large angle differential cross section for the system* $He(2^1S, 2^3S) + Ar, N_2$, Chemistry and Physics, 1986 nummer 103, pag. 119-135.
[9.] G.M.W. Kroesen, T.H.J. Bisschops, J.C.M. de Haas, D.C. Schram, C.J. Timmermans: *A new approach of plasma deposition*, Proceedings 7th International Symposium on Plasma Chemistry, the Netherlands, 1985, deel 2, pag. 698-703.
[10.] E.M. v. Veldhuizen, T. Bisschops, E.J.W. v. Vliembergen, J.H.M.C. v. Wolput: *Absolute densities of reaction products from plasma etching of quartz*, Journal of Vacuum Science Technology 1985, A 3 (6), pag. 2205-2208.
[11.] J.C. Bruggeman, A.P.J. Wijnands, J. Gorter: *Self sustained low frequency resonance in low-frequency resonance in low-mach-number gas flow through pipelines with side branch cavities: A semi-empirical model*, AIAA 10th Aeroacoustics Conference, Seattle, 1986.
[12.] J.G.M. v.d. Grinten, M.E.H. v. Dongen, H. v.d. Kogel: *A shock-tube technique for studying pore-pressure propagation in a dry and water-saturated porous medium*, Journal of Applied Physics, jaargang 58, 1985, nummer 8, pag. 2937-2942.
[13.] G.J.A. Hellings, H. Ottenvanger, S.W. Boelens, C.L.C.M. Knibbeler, H.H. Brongersma: *A simultaneous energy and angle resolved ion scattering spectrometer*, Surface Scientific, 1985, nummer 162, pag. 913-920.
[14.] F.C. v. Nijmweegen, (onderling overleg), Faculteit Natuurkunde, Technische Universiteit Eindhoven, 1980.
[15.] R.C.S. Morling, *DIM: A Network Compatible Intermediate Interface Standard*, Interface in Computing, 1983, nummer 1, pag. 117-144.
[16.] Motorola, Technical Documentation VME85, DLE127/D, Motorola, 1985.
[17.] J. Altaber: *Proposal for a Small Sytem Standard*, Interfaces in Computing, 1982, nummer 1, pag. 53-58.

DOORBRAAK IN BUFFERS

CLC 110

Comlinear's CLC110 heeft een stijgtijd van 400 psec en -60 dBc vervorming bij 50 MHz. Nu wordt de buffer pas interessant!

Met een zeer lage 2mV offset spanning, settling time van 5 nsec tot 0,2% lineariteit, 2 V_{pp} in 100 Ohm load, is deze buffer ideaal voor lijnbesturing en videodistributie.
Probeer de CLC110 eens in uw volgend ontwerp.

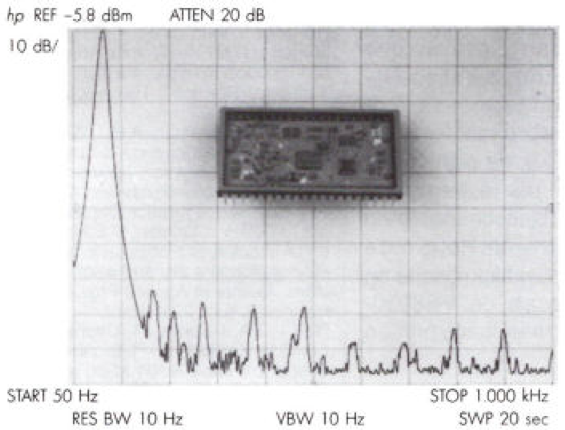
NIEUW

CLC 501

Output clamping bij een 80 Mhz bandbreedte, een 12 nsec settling time tot 0,05% lineariteit en vooral:

1 nsec overload recovery,

maken de CLC501 ideaal bij optische communicatie, radar en lijntest toepassingen.



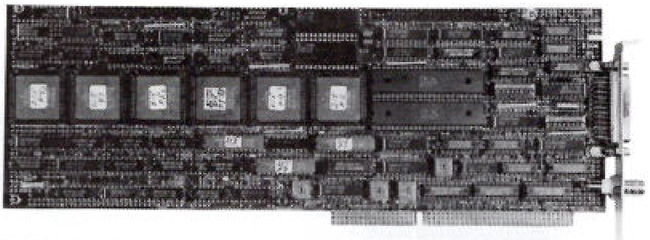
TEKELEC AIRTRONIC

CLC 501

Industrieweg 8A - Postbus 63 - 2700 AB Zoetermeer
Telefoon 079-310100 Fax 079-417504 Telex 33332

PCM DECODER EE315

EIDEL



PCM SYNCHRONIZER AND DECOM IN A PC-AT.

EE750: Frame and Format Synchronizer, Wordselector. Up to 1024 Words and 256 Frames per Format, 2 MBits/s. 8 to 16 Bits per Word.

EE751: BiPhase-L Bitsync. Filtered Preamplifier with gain and offset correction. PLL Bitsync to 1 MBits/s Piggyback board to EE750.

EE752: Analog Outputs, 32 channels real time. Individual scaling of each output. 12 Bit resolution. Real time Limit Check.

ADVANCED SOFTWARE: Easy to use menus for programming. Setups are stored as DOS-files.

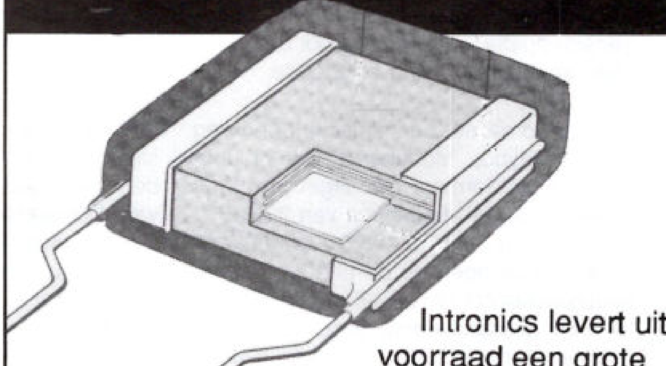
Datadisplay of 19 signals at a time. Each signal have alphanumeric names, scaled numeric and bargraph/binary readout with Limit Check status.

DMA storage of all or selectable signals to DOS-file. Playback of file of samples to the datadisplay.

Graphic presentation of any four signals versus time in both real time and playback mode.

SEATRONICS B.V.
Zijlweg 198, 2015 CK Haarlem, Tel. 023 - 31 41 92

Kondensatoren



Intronics levert uit voorraad een grote verscheidenheid aan kondensatoren zoals Multilayer- en Kunststoffolie-, Elektrolytische- Tantaal en Keramische kondensatoren alsmede Folietrimmers.

Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114

TH. VAN GELDER

Voor tweede maal Systec

Zakelijkheid en consolidatie voeren de boventoon

Eind oktober werd in München voor de tweede maal de beurs Systec gehouden, een tweejaarlijks evenement dat geheel is gericht op produktieautomatisering. De dit keer behaalde resultaten zullen de organisatoren tot tevredenheid stemmen: aanzienlijk meer exposanten en bezoekers en, belangrijker nog, een duidelijker eigen karakter in de opzet van de beurs. Systec profileerde zich als tentoonstelling over de algemene aspecten van Computer Integrated Manufacturing; computers, communicatieprodukten en programmatuur voerden de boventoon, fabricagemiddelen en robots stonden meer op de achtergrond.

„CIM is een lange-termijnstrategie met een volledige integratie van ontwerp, produktie, administratie en trajectbeheer tot doel. Dat vergt een investering waar vooral de kleine en middelgrote ondernemingen nog voor terugschrikken. De jongste resultaten en marktgegevens tonen echter dat CIM ook in die sector aanzienlijke besparingen oplevert alsmede een hogere kwaliteit produkten."

Dit stelde dhr. Gerd vom Hövel, directeur van de Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft in zijn rede bij de informele opening van de beurs Systec. Hij plaatste daar ook enkele relativerende kanttekeningen bij: „De huidige stand der techniek garandeert nog geen feilloze CIM zonder nadelen. Vooral voor de kleinere bedrijven is daarom een geleidelijke invoering van produktieautomatisering aantrekkelijk, ook gezien de daarmee gepaard gaande lagere investeringsdruk. Bij een goede opzet zal men zo al snel kunnen profiteren van betere plannings- en begrotingsnauwkeurigheid, inzichtelijker produktietraject, minder tijdsoverschrijdingen en – vooral – kortere doorlooptijden. Zolang de doorlooptijd nog voor 85% bestaat uit (dure) wachtperiodes, hoeft efficiënter produceren niet meteen een volledig gerobotiseerde fabriek te betekenen maar zijn grote besparingen eenvoudig te bereiken met betere planning."

KLEIN

Met CIM als hoofdonderwerp richtte de Systec zich met name op de kleine en middelgrote bedrijven. De leveranciers vinden het kennelijk tijd om ook de overige ondernemingen inzicht te geven in de mogelijkheden op dat gebied. Kunnen de grote industrieën het zich veroorloven om afdelingen of werkmaatschappijen in het leven te roepen die geheel zijn gericht op het oplossen van automatiseringsproblemen, de kleinere firma's zijn veel sterker aangewezen op externe diensten. Mede hierdoor vormen zij een interessante doelgroep: afnemers die niet dicteren wat zij hoe moeten hebben maar die – na passend advies van de verkoper – precies die configuratie aanschaffen die de leverancier in zijn pakket heeft.

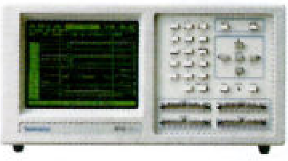
Op de beurs Systec hadden de meeste exposanten zich dan ook vooral ingesteld op de vertegenwoordigers van kleinere ondernemingen die zich oriënteren op CIM of die hun systeem verder in die richting willen uitbreiden. Daarbij lag de nadruk op de algemene kanten van geïntegreerde produktie. De bezoeker werd niet doodgegooid met robots en NC-machines maar trof een gevarieerd aanbod aan van bedrijfscomputers, netwerkapparatuur, software voor administratie, MRP II, beheer en ▷

16, 32, 48, 64...

EINDELOOS.

DE NIEUWE 1230 LOGIC ANALYZER VAN TEKTRONIX.
Geavanceerde triggering op 14 niveau's. Automatische baby-sit mode. Sampling 100 MHz asynchroon, 25 MHz synchroon. Vier tijdbases. Per kanaal vier 2K referentiegeheugens. Aansprekende mogelijkheden van de Tektronix 1230 logic analyzer. Mogelijkheden, waar geen eind aan komt. Want dankzij zijn uitgekiende modulaire opbouw groeit de 1230 met u mee. Stap voor stap. Exact naar behoefte. U begint met 16 kanalen. Snel en zelf uit te breiden. Naar 32, 48, 64 kanalen. Of met voorzieningen voor de analyse van 8 tot 16 bits microprocessoren. Met prestaties, die geen enkele andere logic analyzer u biedt. Voor de prijs, die Tektronix u biedt. De 64 kanaals 1230 logic analyzer heeft haast onbegrensde mogelijkheden. Toch is daarmee de grens nog niet bereikt. U kunt nog verder met Tektronix. Naar de 72 kanalen van de 1240 en 1241.
En dan weer een stap. Met het Digitaal Analyse Systeem DAS 9200: 540 kanalen, 2GHz sample frequentie, patroongeneratie.
Geef uw investeringen een eindeloze toekomst.
Met Tektronix.

Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement, Tektronix Holland N.V.,
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.



1230

16 tot 64 kanalen.
4 tijdbases.
Referentiegeheugens.
Babysit mode.
Counter/Timer.
Gebruiksvriendelijk.
Prijs: vanaf f 7.630,-*

1241

18, 16, 32 bits microprocessor support.
Kleurenscherm.
Portable.
Industrie-standaard.

DAS 9200

540 kanaals acquisitie.
Patroon generatie.
ASIC/boardtester.
Modulair.
Uitbreidbaar.
Multi processing.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

* richtprijs, excl. BTW.

▷ produktontwikkeling alsmede diverse vormen van dienstverlening. Verder werden veel produkten getoond op het gebied van kwaliteitscontrole en CAD/CAE. Diverse expertsystemen voor trajectontwerp, produktieoptimalisatie, CAD, diagnose en dergelijke gaven een tendens aan in de richting van het toepassen van AI-technieken.

EIGEN GEZICHT

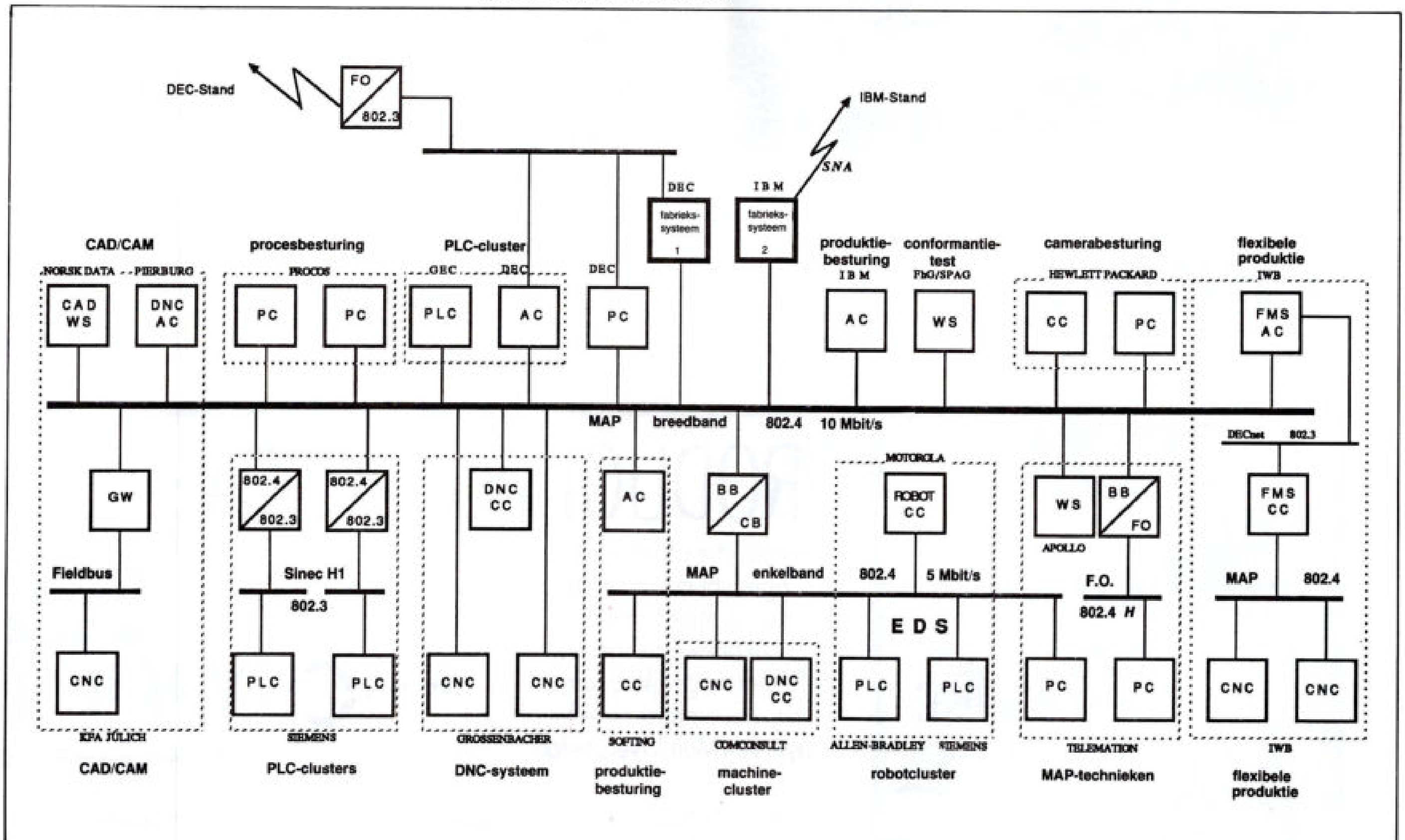
Ook de bezoekers konden met de gekozen opzet goed uit de voeten. Voor managers en automatiseringsdeskundigen die zich oriënteren op CIM-toepassingen is het nauwelijks zinvol als zij alleen maar produktiemiddelen tegenkomen. Die gaan pas in een later stadium een rol spelen, bijvoorbeeld als het huidige machinepark aan vervanging toe is.
Wat je in de beginfase wel onderzoekt zijn de mogelijkheden voor tot computerondersteunde produktontwikkeling, zo mogelijk geïntegreerd met voorraadbeheer, administratie, trajectcontrole en een bedrijfsnetwerk om de zaak aan elkaar te knopen. Computers, randapparatuur en software voor deze en aanverwante toepassingen konden op de Systec dan ook in ruime mate worden aangetroffen. Al ontbraken de robots niet, de nadruk lag ook daarbij meer op het voortraject, zoals de ontwikkeling en simulatie van besturingssoftware.
Deze opzet maakte dat de beurs een duidelijk eigen gezicht heeft gekregen. Natuurlijk is er, onvermijdelijk, overlap met andere tentoonstellingen (CAD/CAM, Cebit, Compec, Hannover Messe Industrie, Productronica, Systems) maar zolang er een behoorlijke doelgroep is die op de Systec kan vinden waarvoor anders meerdere beursbezoeken voor nodig zouden zijn geweest, heeft het evenement bestaansrecht.
Dit blijkt ook uit de statistieken. Zo lag dit jaar het aantal deelnemers met 516 een kleine 80% hoger dan twee jaar geleden, toen 289 exposanten zich presenteerden. Daarvan kwamen er 79 uit het buitenland, vooral uit de Verenigde Staten, Groot-Brittannië, Frankrijk en Zwitserland. Het aantal bezoekers steeg met meer dan 50% naar ruim 30 000.

MAP

Het heeft niet zoveel gescheeld of het Manufacturing Automation Protocol voor datacommunicatie in fabrieken en de kantoorgerichte tegenhanger daarvan, het Technical Office Protocol, hadden het einde van 1988 niet gehaald. Problemen met de onderlinge compatibiliteit van de apparatuur en onvolkomenheden van de MAP 2.1 en 2.2 maakten het al snel duidelijk dat er een opvolger moest komen, versie 3.0. Als gevolg van die problemen en ook doordat veel te vroeg werd gesteld dat MAP 3.0 niet uitwisselbaar zou zijn met 2.1 en 2.2, zijn de eerdere versies nooit voldoende van de grond gekomen.

Het zag er lang naar uit dat de onvrede bij leveranciers en afnemers over de gebreken en de onzekerheid zou leiden tot het verwerpen van de standaard en het zoeken naar een nieuwe communicatienorm voor fabrieksautomatisering. In juni is echter toch besloten om definitie 3.0 te accepteren en bovendien voor zes jaar onveranderd te houden. Dat is vooral te danken aan het feit dat deze versie toch voorziet in opwaartse compatibiliteit. Na TOP is nu ook MAP voorgedragen als internationale standaard en officiële erkenning daarvan zal, naar verwacht, niet lang op zich laten wachten.
Systec vormde een goede gelegenheid voor een demonstratie. Samen met achttien leveranciers – waaronder DEC, HP, IBM, Motorola en Siemens – en verschillende instellingen had de Europese MAP-gebruikersgroep EMUG een stand ingericht waar alle deelnemers samen in één hoofd- en diverse deelnetwerken waren opgenomen (fig. 1). Getoond werd onder meer de integratie van en communicatie tussen MAP 2.1 en 3.0. ▷

Fig. 1. Een groep van 22 bedrijven en instellingen hadden zich verenigd in het MAP-demonstratienetwerk, waarin versie 2.1 en 3.0 gezamenlijk voorkwamen.



ABC
AUTOMATION HOLLAND BV

Punter 14-23,
8242 DD Lelystad Holland,
Telefoon: 03200 - 34290.
Fax 03200-41319.

RevelationTechnologies

If you want tot know more about the world,s most complete application development environment.

phone **03200-34290**

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

De nieuwe definitie van 'Multi'-meter

Méér **multi**meter-eigenschappen in een compact en handzaam instrument. Dat is het belangrijkste kenmerk van de Fluke 80-serie. Deze 3 3/4 digit, 4000 count multimeters (de Fluke 87 zelfs 4 1/2 digit) beschikken over een unieke combinatie van eigenschappen, zoals:

- frequentie-, duty cycle- en capaciteitsmetingen;
- zeer snelle bargraph met 41 of 128 segmenten;
- registratiemogelijkheid met weergave van MIN, MAX en gemiddelde;
- uitstekende EMI-afscherming, bedrijfstemperatuur van -20 tot +55 °C.

Deze autorange handmultimeters zijn op alle bereiken beveiligd tegen overbelasting (1000 V effectief). Wij geven dan ook drie jaar garantie.

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met de Philips en Fluke distributeur of met:

Philips Nederland
B.U. Test- en Meetapparaten
Postbus 115, 5000 AC Tilburg

Tel. 013 - 35 24 55
Fax 013 - 42 75 28
Telex 52683

PHILIPS

PHILIPS

PRODUCTION & CAPABILITY

De productie afdelingen van Cityprint zijn ingericht met de meest geavanceerde machines en worden bemand door vakbekwame medewerkers, welke het mogelijk maken snel en nauw keurig, gecompliceerde Fine-Line, Bilayers en Multilayers te fabriceren.

PARTNERS IN TOMORROWS RESULT

CITYPRINT

Cityprint cv Gedrukte bedrading

Plesmanweg 13, Postbus 543, 7600 AM Almelo, Tel. 05490-71234, Telex 36675, Fax 05490-60805

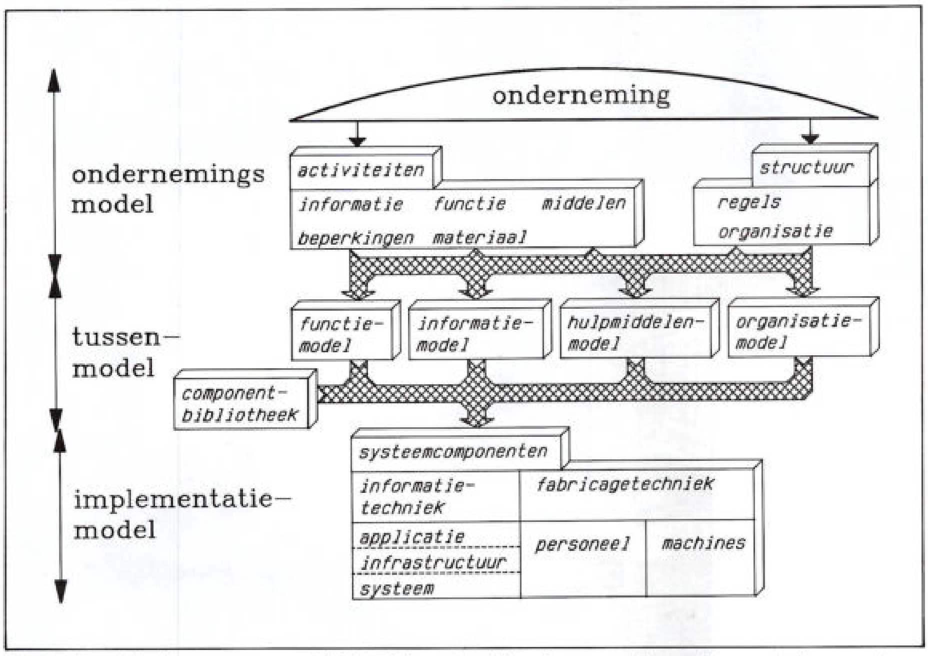


Fig. 2. De globale structuur van CIM/OSA is op te delen in een ondernemingsmodel en een implementatiemodel. Elk functieblok heeft weer deelstructuren, waarbij basisdiensten als MAP in de onderste realisatieniveaus komen.

THEMA'S

▷ Een tweede thema op de beurs was het Esprit-project CIM/OSA, ook bekend onder de naam Amice. Een consortium van 22 bedrijven en instituten werken samen aan de ontwikkeling van een open architectuur voor CIM-systemen. Het gaat hierbij vooral om modellering van de bedrijfsorganisatie.
In de voorgestelde architectuur wordt de onderneming beschreven vanuit twee verschillende invalshoeken: de zakelijke omgeving en de fysieke omgeving. De eerste leidt tot het ondernemingsmodel, dat vrij abstract is en hoofdzakelijk structuren aangeeft (fig. 2). Realisatie daarvan levert het implementatiemodel op, waarin alle specifieke details en gebruikerseisen zijn verwerkt.
Door de communicatie tussen de componenten, lagen en functieblokken op een vaste, nauw omschreven manier te laten verlopen, is het mogelijk om een deel van de organisatie te wijzigen zonder dat dit gevolgen heeft voor de rest. Ofschoon CIM/OSA een algemene architectuur is, dat in principe op elke onderneming kan worden toegepast, is het vooral ontworpen om bij fabrieksautomatisering van dienst te zijn. Met een bedrijfsstructuur volgens de Open System Architecture kan een producent bijvoorbeeld een deel van het traject automatiseren en hoeft dan alleen het betreffende onderdeel van de organisatie aan te passen.

NOVITEITEN

Al een jaar of twee zijn zowel de automatiseringsbeurzen tamelijk teleurstellend voor nieuwtjesjagers. Ook de Systec vormde in dit opzicht geen uitzondering: geen sensationele introducties, opmerkelijke apparatuur of revolutionaire software. Wel enkele aankondigingen die bestaande produktlijnen aanvullen en huidige trends bevestigen. Opvallend was bijvoorbeeld dat drie bedrijven vrijwel gelijktijdig Unix-computers met dezelfde CPU's annonceerden.

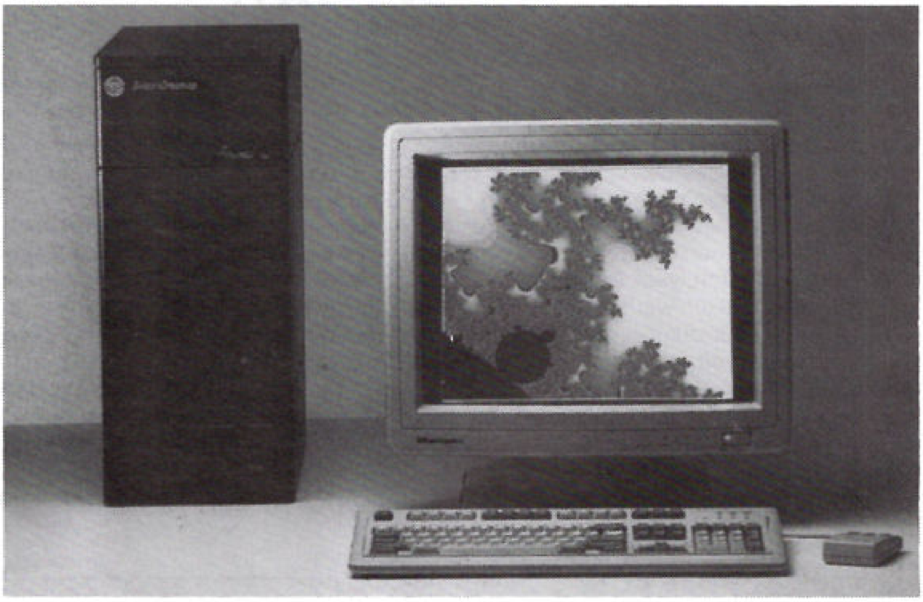
De C3000 van GEI, onderdeel van het AEG-concern, is een minicomputer met de R3000 RISC-processor van MIPS als CPU. Gecombineerd met een numerieke coprocessor en twee cachegeheugens van 64 Kbyte en door toepassing van de speciale compiler uit de Trace-systemen (zie ook Elektronica/Databus 88/4), werd zo een verwerkingscapaciteit van 20 VAX-Mips bereikt. In de compactere C2050 zit de minder snelle R2000, die 12 Mips haalt. Diezelfde prestaties levert ook de Cadmus 9900/RC van PCS en deze computer heeft dan ook een centrale verwerkingseenheid die precies zo is opgebouwd als bij de C2050, zodat de verschillen zich voornamelijk beperken tot uiterlijkheden als behuizing en in- en uitvoermogelijkheden.

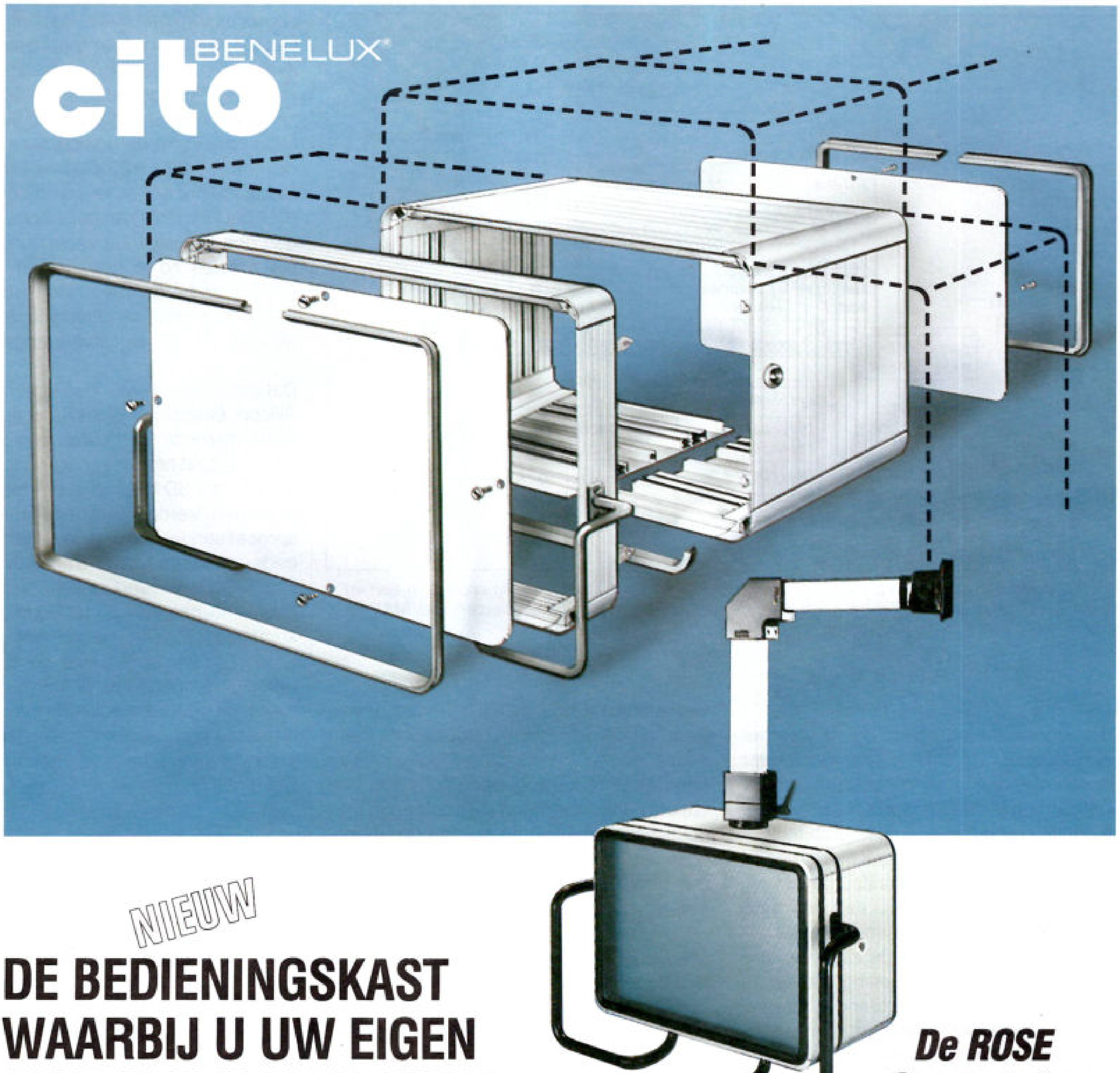
Dat geldt minder voor de Personal Iris van Silicon Graphics. Weliswaar ligt hieraan weer dezelfde CPU aan ten grondslag maar nu gaat het om een werkstation waarin ook een 3D grafische processor is opgenomen. Verder heeft deze fabrikant multiprocessorstations op de markt gebracht onder de naam Power Series. Met één tot vier R3000-verwerkingseenheden is de capaciteit daarvan 20 tot 80 Mips. In toekomstige modellen wordt het maximum zestien processoren, wat de belofte van een ruime 300 Mips inhoudt. Uiteraard werkt het grafische gedeelte eveneens met parallelle processoren, zoals dat in de bestaande werkstations van het bedrijf ook al het geval is.

KRETOLOGIE

MIPS' R2000 en R3000 hebben inderdaad een RISC-architectuur, terwijl ze bovendien tot de meest geavanceerde processoren in hun soort kunnen worden gerekend, zodat de genoemde bedrijven geheel terecht deze term gebruiken om hun produkten onder de aandacht te brengen. Helaas ▷

Een van de drie geïntroduceerde systemen op basis van de RISC-processor van MIPS was het werkstation Personal Iris van Silicon Graphics.





NIEUW

DE BEDIENINGSKAST WAARBIJ U UW EIGEN MATEN BEPALEN KUNT.

De ROSE Commander 330 serie.
Onze kwaliteit. Uw formaat.

Bedieningskasten voor de automatiseringsindustrie waren tot voor kort maar in een beperkt aantal standaardmaten te verkrijgen. Het resultaat was dat, in verband met de inbouwmaten, vaak grotere behuizingen moesten worden gebruikt dan strikt noodzakelijk. Die beperking kwam voort uit de serie produktiemethode. Rose realiseerde zich dat niet alleen, maar bedacht ook een oplossing die even slim als eenvoudig is.

Bij de Commander 330 serie zorgen de speciale hoek- en wandprofielen voor de oplossing. De wandprofielen kunnen op elke gewenste lengtemaat geleverd worden en de diepte wordt bepaald door de wandprofielen te kombineren. Cito Benelux heeft 5 standaard lengte/breedtematen in 2 diepten voor u in voorraad. Uw individuele maatwensen realiseren we ook door de dieptematen met speciale lengte/breedte-afmetingen te kombineren.

Overtuig uzelf. Als u vandaag belt, heeft u morgen alle gegevens in huis. Maar die snelheid bent u van Cito Benelux gewend, nietwaar?

Cito Benelux bv
Postbus 246/Hengelder 56
6900 AE Zevenaar
tel.: 08360 - 91760
telex: 45974 / fax: 08360 - 28049

ROSE®

▷ is het woord *RISC* de laatste tijd tot de 'buzzwords' gaan behoren: vaak te onpas gebruikt is de oorspronkelijke waarde ervan min of meer verloren gegaan.
Hetzelfde geldt voor andere kreten. In opkomst is *partners*. Al enige tijd presenteren ondernemingen als Apple, Bull, DEC en IBM zich op al dan niet zelf georganiseerde evenementen als een verzameling distributeurs en VAR's die onder eigen naam diverse applicaties demonstreren. Interessant voor de producent, het partnerbedrijf en de (mogelijke) gebruiker. Ook hierbij treedt echter het 'me too'-effect op: talloze firma's, van groot tot klein, hebben opeens partners weten op te duikelen. Pure imitatie, en niet zelden zeer gebrekkig. Soms blijken de partners bijvoorbeeld gewoon klanten te zijn, die op zich niets te bieden hebben, andere keren is niet nagedacht over schaalgrootte of het soort applicatie en staat presentatie haaks op het karakter van de beurs.

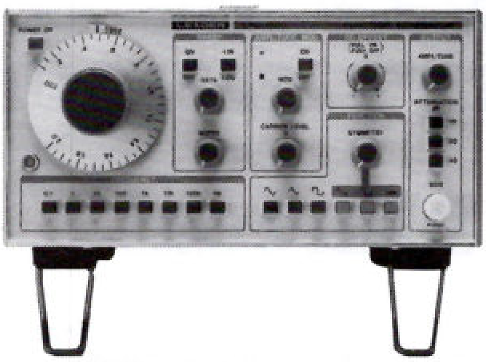
Ook de organisatie van de Systec gaat niet geheel vrijuit waar het modewoorden betreft. Als Vom Hövel in zijn toespraak *Europa 1992* gebruikt bij de beschrijving van de beursopzet en daar is vervolgens op de hele beurs nergens meer sprake van is dan ontstaat de vrees dat ook hier een snel populair geworden term is misbruikt. Wellicht werd gewoon 'internationaal' bedoeld. Uiteindelijk is een modewoord altijd nog beter dan de geheel inhoudsloze kreet *Intelligente Präzision* die Aristo heeft verzonnen voor zijn elektronische meetlatjes.

RUSTIG

Al is iets meer dan dertigduizend bezoekers in absolute zin vrij weinig voor een beurs met een oppervlakte van 3,5 hectare, gezien het onderwerp en het aanbod van evenementen op dit gebied valt dat aantal niet tegen. Tevredenheid bij de exposanten, die de rustige atmosfeer konden benutten om echt zaken te doen. Dit blijkt uit de reacties van onder andere de Nederlandse standhouders, die voor het merendeel goed te spreken waren over de kwaliteit en doelgerichtheid van het beursbezoek.
Op deze tweede Systec is het concept van de eerste nader uitgewerkt. Toch is volgens dr. Ulrich Probst van de MMG een continue bijstelling van de opzet nodig. Ten eerste heeft het hele vakgebied zich nog slechts deels uitgekristalliseerd en verder zorgen de ontwikkelingen in de techniek en standaardisatie plus de overlap met andere beurzen er voor dat steeds de vinger aan de pols moet worden gehouden.
De toekomstverwachtingen zijn in elk geval gunstig, en niet alleen voor de Systec. München is al een van de belangrijkste Europese centra van de elektronica- en computerindustrie en die positie wordt de komende jaren alleen maar sterker, zo luiden alle voorspellingen. Het huidige beurscomplex van 34 ha is al veel te klein en de MMG heeft dan ook al een terrein voor nieuwbouw op het oog: het huidige vliegveld, dat de komende jaren naar het noorden van München verhuist. Vanaf 1995 zal men het nieuwe complex geleidelijk aan in gebruik gaan nemen. De volgende Systec – die vijf dagen zal gaan duren, van 22 tot 26 oktober 1990 – vindt derhalve nog plaats in de hallen op de Theresienhöhe.

□

LEADER GENERATOR



- Breed frekwentiebereik 0,002 Hz - 2MHz (8 bereiken)
- Lage vervorming: <0,5%
- 5 verschillende golfvormen
- Ingebouwde sweepmogelijkheid (lineair of logaritmisch)
- Sweep rate: 20mS - 5S
- AM - modulatie: 0% - 95%, externe modulatie en draaggolf onderdrukking
- Uitgangsspanning: 20Vpp
- Uitgangsimpedantie: 50Ω±5%
- Leader LFG - 1300 ƒ 1698,00 exkl.btw

display Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464
Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

Komputerkabel

Zowel afgeschermd als niet afgeschermd. KROSCHU komputerkabel 2-10 adrig, stuurkabel 2-40 adrig, coaxkabel: 2xRG-49, RG-62AU, TWINAX, RG-59, RG-71, H-20 RG-58.

Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114

KOMPLEET TESTLAB IN ÉÉN APPARAAT.

MARCONI TESTSET 2956 VOOR MOBILOFOONS EN AUTOTELEFOONS.

De 2956 is een microprocessor bestuurde, draagbare testset voor gebruik in de servicewerkplaats, de auto of bij de gebruiker ter plaatse.
In het apparaat zijn 11 verschillende meetinstrumenten geïntegreerd.
Het beeldscherm kan het beeld met alle zender- en ontvanger specifikaties vasthouden en via de optionele printer weergeven. De 2956 is bijzonder geschikt voor metingen aan het ATF-2 en 3 autotelefoonnet. Automatische testroutines realiseren in 45 sekonden een volledige test/check van een autotelefoon, inklusief een komplete simulatie van het basisstation.

Specifikaties:

- Frekwentiegebied 400 kHz tot 1 GHz.
- Ingebouwde selektieve toongenerator/dekoder.
- Geschikt voor vol-duplex-gebruik.
- GPIB/RS232/Centronics interface.
- Diskdrive aansluiting voor automatische testroutines.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

Marconi

Bel voor informatie of een demonstratie onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

BON voor uitgebreide informatie over de Marconi 2956 testset.

Naam ______
Bedrijf ______
Afdeling ______
Adres ______
Plaats/postkode ______
Telefoon ______

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft. Een postzegel is niet nodig.

KH88/AD1166

ir. J.M. VAN THIEL, Finite Epistemics

Initiatieven in CAD/CAM

Sectiedag geeft beeld van Nederlandse ontwikkelingen

Recentelijk vond in Utrecht de sectiedag CAD/CAM en Computergrafiek plaats, georganiseerd door het NGI. Diverse lezingen en presentaties gaven een beeld van de Nederlandse ontwikkelingen en initiatieven op deze gebieden. Zo kwamen onderwerpen als computeranimatie, simulatie van de robotarm voor het Europese ruimteveer en de presentatie van grote hoeveelheden data aan de orde. Daarnaast werd ingegaan op het Esprit-project Amice, waarin wordt gewerkt aan de ontwikkeling van een open architectuur voor CIM.

De twee presentaties die medewerkers van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium gaven op de bijeenkomst van de sectie CAD/CAM en Computergrafiek van het NGI, in oktober in Utrecht gehouden, behandelden een centraal thema van de huidige toegepaste informatica: de presentatie van computergegevens aan de gebruiker. Dit was ook het sleutelwoord in de lezing van de Stichting Computeranimatie.

Een juiste gegevenspresentatie is van wezenlijk belang bij de integratie van mensen met systemen. Dit speelt op een aantal verschillende terreinen. Heel duidelijk komt het probleem naar voren bij het weergeven van grote hoeveelheden data. Om het dergelijke processen voor de gebruiker beter beheersbaar te kunnen maken, past het NLR expertsystemen toe bij de voorbewerking. Eveneens een NLR-project is de realtime simulatie van de HERA – Hermes Robot Arm – die in het eind jaren '90 te lanceren Europese ruimteveer Hermes zal worden gebruikt. Ook dit onderwerp hangt samen met de presentatie van gegevens.

CIM/OSA heeft tot doel om de beschrijving van de ondernemingsstructuur en de communicatie tussen de verschillende niveaus te standaardiseren, wat onder meer deelautomatisering mogelijk maakt zonder ingrijpende organisatieaanpassingen.

Zijdelings verband houdend met simulatie is CIM/OSA, de Open System Architecture voor industriële automatisering, die wordt ontwikkeld door een consortium van 22 bedrijven. Dit Esprit-project heeft een algemene, gelaagde beschrijving van de bedrijfsstructuur tot doel, ook toepasbaar in sterk uiteenlopende omgevingen. Binnen zo'n architectuur wordt bovendien simulatie van de betreffende processen mogelijk.

COMPUTERANIMATIE

De Stichting Computeranimatie SCAN te Groningen verricht onderzoek, geeft cursussen en verzorgt produkties op het gebied van computeranimatie. Voor een animatie zijn 22 beelden per seconde nodig die, zoals de dhr. van der Plas in zijn lezing toelichtte, niet als in een klassieke tekenfilm stuk voor stuk worden vervaardigd maar zoveel mogelijk procedureel. Dat wil zeggen dat een hele beweging, bijvoorbeeld het vliegen van een vogel, wordt gesimuleerd.

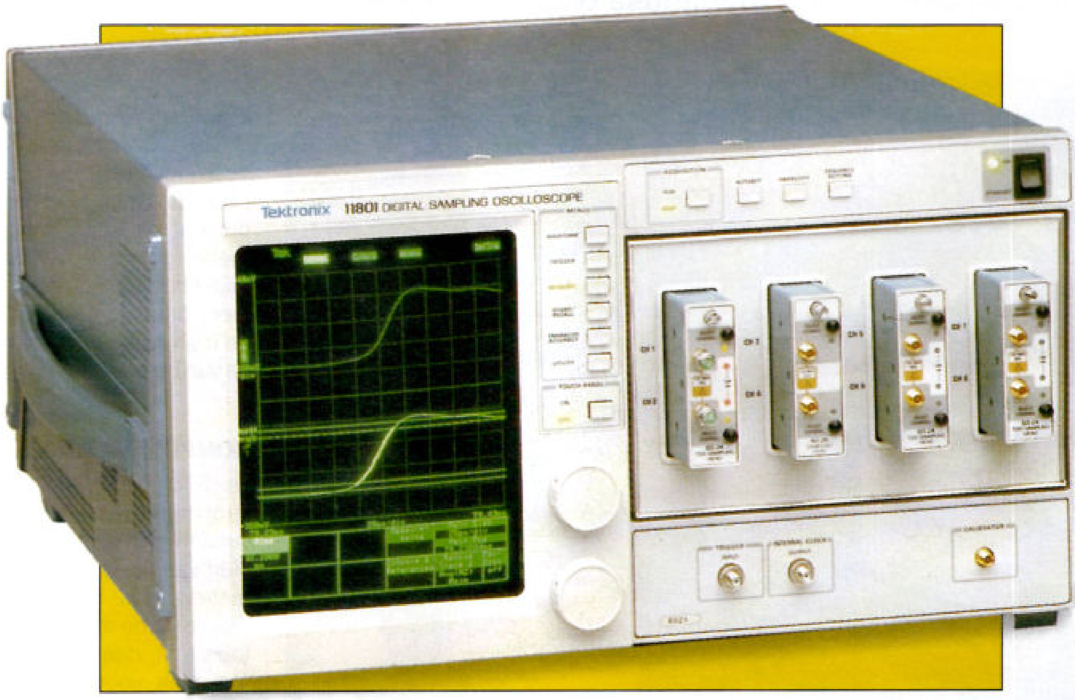
Verschillende vogels kunnen worden samengevoegd tot een zwerm. Een algemene procedure beschrijft de beweging van de hele zwerm en maakt ook op die schaal manipulatie mogelijk. In plaats de vlucht van een zwerm vogels door te rekenen, kan dezelfde procedure bijvoorbeeld ook een school vissen laten zwemmen, waarbij alleen de individuele bewegingen anders en in een ander tempo plaatsvinden. Analoog daarmee kan het wapperen van een vlag of het bewegen van een gordijn in principe worden gestuurd met behulp van dezelfde parameters voor de windkarakteristieken.

Voor een realistische weergave zijn uiteraard vrij complexe aerodynamische en mechanische modellen nodig. Deze hebben als voordeel dat de toepassing ervan niet beperkt blijft tot het gebied van amusement en kunst maar dat ze ook hun nut bewijzen op het steeds belangrijker wordende terrein van de interactie tussen mens en systeem.

RUIMTEARM

Het Europese ruimteveer Hermes, dat eind jaren '90 klaar moet zijn, zal voor het plaatsen en manipuleren van objecten in de ruimte een 30 m lange robotarm gaan gebruiken, de HERA. De besturing daarvan kan manueel, volautomatisch of in ver- ▷

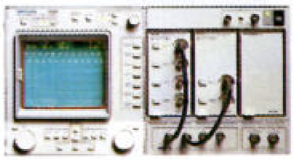
DIGITALE SAMPLING.
20 GHz, 136 KANALEN. DIFFERENTIELE TDR.



SNELLER, NAUWKEURIGER.

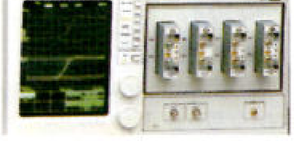
DE 11800-SERIE DIGITALE SAMPLING OSCILLOSCOPEN VAN TEKTRONIX.
Stijgtijd minder dan 17.5 ps. 8 bits verticale resolutie bij alle verticale versterkingsfactoren. 16 automatische meetprocedures. Simultane afbeelding van acht signaalelementen. Automatische scherminstellingen en autotriggering. En, uniek voor 20 GHz oscilloscopen, een uitbreidingsmogelijkheid tot maximaal 136 kanalen.
De 11800 oscilloscopen van Tektronix: uiterst geavanceerd in techniek, uiterst makkelijk in gebruik. Het aanraakscherm en de interactieve aanraakmenu's reduceren tijdrovende en omslachtige meetinstellingen tot enkele handelingen. Snel en eenvoudig. Daardoor krijgt u uw handen vrij voor puur ontwerpen en testen van high-speed computercomponenten, IC's en digitale telecommunicatie-apparatuur inclusief optische vezels en microgolf-transmissiesystemen. Met de unieke differentiële TDR meetmethode test u "twisted pair" kabels en transmissielijnen op gedrukte schakelingen.
De modulaire opbouw zorgt voor een snelle aanpassing aan nieuwe meetbehoeften. De 11800-serie maakt deel uit van de Tektronix 11000-lijn oscilloscopen. Deze serie bestaat uit de counter-timer scope 11301A, de counter-timer scope 11302A met de unieke micro channel plate CRT.
En de uiterst nauwkeurige digitale scopes, de 11401 en 11402.
Alle programmeerbaar. Op en top gebruiksvriendelijk. Een nieuw tijdperk in golfvormanalyse. Ontwikkeld door Tektronix. Voor u.

Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement, Tektronix Holland N.V., Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.



11300 serie

400/500 MHz. Analoog.
750 MHz 10-digit.
Counter/Timer.
Videotrigger.
RAM-geheugen.
Aanraakscherm.



11400 serie

500 MHz.
1 GHz. Digitaal.
3 verticale versterkers.
Simultane weergave tot 8 signalen.
Aanraakscherm.

11800 serie

20 GHz. Digitaal.
136 kanalen.
Autoset.
Differentiële TDR.
Aanraakscherm.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

▷ schillende mengvormen gebeuren. Bij de training en de feitelijke bediening van de arm is real-time simulatie nodig. Daarbij zorgt vooral de gewichtloosheid voor problemen, zo bleek uit de lezing van De Jong van het NLR.

Nabootsing op tweedimensionale schaal is mogelijk door een arm op luchtkussens over een zeer vlakke ondergrond te laten bewegen. Simulatie van het gedrag in drie dimensies moet echter met een computer gebeuren (fig. 1). Van de betrokken aspecten – de interactie tussen mens en machine, besturingsalgoritmen, kinematica en dynamica – moet vooral de eerste zo mogelijk onvertraagd plaatsvinden.

Dit stelt nogal wat eisen aan de hardware en om die reden is bij het NLR in eerste instantie gekozen voor de ontwikkeling van een niet-real-time simulatie. Tegen de tijd dat de betreffende programmatuur is ontwikkeld, zullen naar verwachting grafische subsystemen beschikbaar zijn die doorgroei naar onvertraagde nabootsing mogelijk maken. Juist de grafische weergave maakt de simulatie zeer rekenintensief.

Het programma moet de arm tonen zoals die vanuit de cabine van het ruimteveer wordt gezien, en wel voor alle verschillende cameraposities die er straks in de realiteit ook zullen zijn.

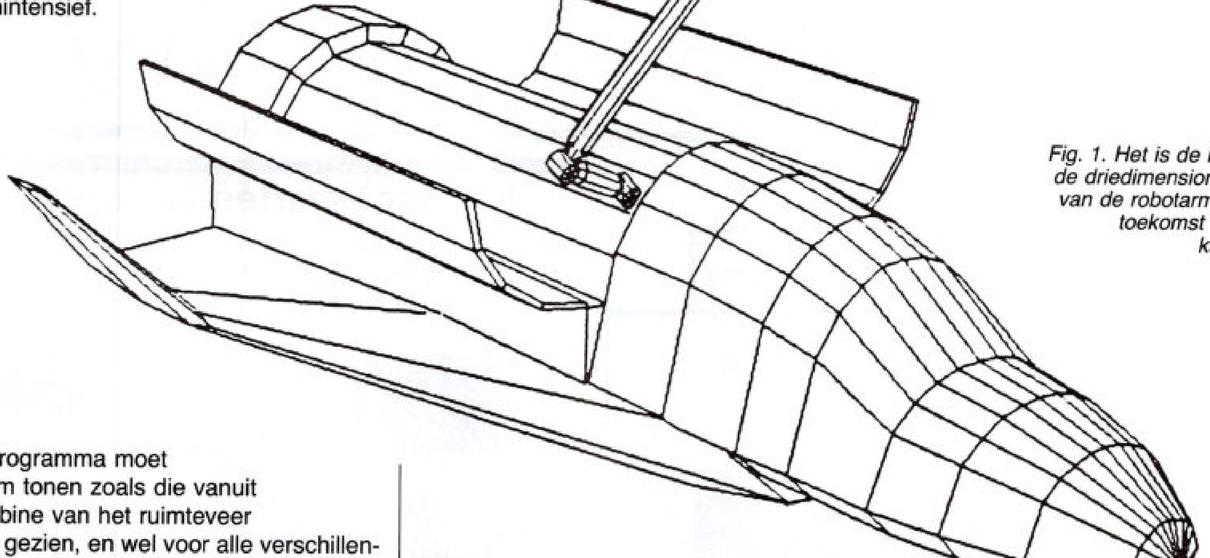


Fig. 1. Het is de bedoeling dat de driedimensionale simulatie van de robotarm HERA in de toekomst ook real-time kan gebeuren.

DATACOLLECTIE

Als een Beechcraft Queen Air laboratoriumvliegtuig van het NLR in de lucht is om metingen te verrichten in het visuele, microgolf- en infraroodgebied, verstuurt het acquisitiesysteem per seconde al gauw 40 Mbit gegevens naar het datavoorbereidingssysteem.

Van der Moezel en Zijsling behandelden in hun lezing de beheersbaarheid van dit proces vanuit de informatiebehoefte van de eindgebruiker. Ook hier gaat het in zekere zin om een beschrijving die enerzijds voldoende houvast biedt om het proces te kunnen modelleren en die anderzijds voldoende flexibel is om – vooral onvoorziene – veranderingen op te kunnen nemen.

Bij waarneming op afstand zijn disciplines betrokken als: vliegtuigbesturing, -instrumentatie en -elektronica, vluchttest, softwareontwikkeling en de metingen zelf. Om de verwerkte gegevens te ordenen, selecteren en representeren wordt onder andere het door het NLR ontwikkelde expertsysteem NEXT 2 gebruikt. De kennisbank hiervan is gebaseerd op regels en gegevensraamwerken. Daarnaast kan informatie worden verkregen uit externe databanken. De toepassing van verwerkingshulpmiddelen als NEXT en van standaarden als XWindows voor de representatie, hebben aanzienlijke tijdwinst opgeleverd, zo meldden de sprekers. Dit is met name te danken aan het feit dat door een expertsysteem te gebruiken, de beschrijving van de representatie op een hoog abstractieniveau kan blijven.

AMICE

Een consortium van 22 Europese instellingen en ondernemingen – waarvan enkele dochters van Amerikaanse bedrijven – is in het kader van Esprit bezig met het ontwerpen van een open architectuur voor industriële automatisering. Dit gebeurt onder de naam Amice, retrograde acroniem voor European Computer Integrated Manufacturing Architecture. Deelnemers zijn onder andere AEG, AT&T/Philips, British Aerospace, Bull, CAP Gemini, DEC, Fiat, Hewlett-Packard, IBM, ICL, Philips, Siemens en Volkswagen.

Sinds vier jaar werken circa dertig personen aan CIM/OSA, *Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture*, en het project zal, naar de verwachting van algemeen directeur J.J. Vlietstra, nog eens zo'n vier jaar vergen. Een en ander moet resulteren in een algemene gestructureerde beschrijving van de onderneming, die bruikbaar is voor alle denkbare produktie-omgevingen, fabricageprocessen en bedrijfsorganisaties. Binnen een universele architectuur wordt het tevens mogelijk activiteiten te simuleren.

CIM/OSA

Als klanten, leveranciers en interne afdelingen alle op dezelfde wijze hun activiteiten karakteriseren, zijn op elk niveau verbindingen mogelijk. Hierbij gaat het – uiteraard – niet om het gelijksoortig maken van zaken die fundamenteel van elkaar verschillen. Veel meer is het de opzet om een globale structuur te creëren die faciliteiten biedt voor het hanteren van de bestaande diversiteit en eventueel het preciseren en specificeren daarvan.

Een voorbeeld voor de CIM-architectuur was het OSI-model voor datacommunicatie en er is ook een verbinding met laag zeven van die standaard. Evenmin als OSI geeft CIM/OSA voorschriften of aanwijzingen voor actuele implementaties. Dat zou ongewenste beperkingen opleggen.

De mogelijkheid van integratie berust op standaardisatie, niet in de vorm van uniformering in vastgelegde normen maar door het ontwikkelen van systeembeschrijvingen met een dusdanig abstractieniveau dat voor concrete implementaties een maximale flexibiliteit overblijft. Anderzijds moet de beschrijving wel voldoende nauwkeurig zijn om het onderscheid tussen de verschillende activiteiten te kunnen bewaren. ▷

de nieuwe KATALOGUS

89/90

Aktieve komponenten:
4000-serie HC en HCT types, lineaire produkten, display drivers, data-acquisitie, opto-couplers, varistoren en power mosfets
Snelle statische Rams,
FCT logica en FIFO's
Baudrate generatoren en floppy diskcontrollers

Passieve komponenten:
Multilayer kondensatoren ook in MIL-spec.
Elektrolytische kondensatoren
Tantaal kondensatoren
Kristallen en kristaloscillatoren

Voedingen:
DC-DC en AC-DC converters

Elektromechanische komponenten:
IC-sockets, pinheaders en konnektoren
Dipswitches, toggle en pushbutton switches
Relais en keyboards
AC en DC ventilatoren
Bi metaal thermostaten

Diversen:
Plasma displays en thermal printers
signaalkonditioners
LCD en LED digitale paneelmeters en counters

distri info

AURIEMA distribution
a winning team

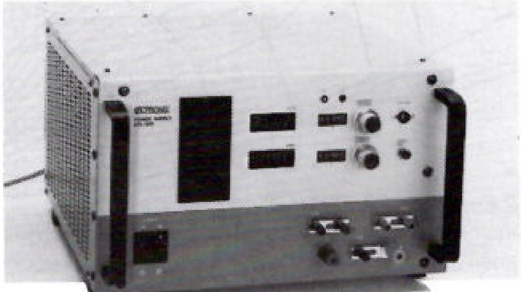
doornakkersweg 26
5642 MP eindhoven

telephone 040-816565
telex 51992 auri nl
telefax 040-811815

POWER ELECTRONICS BV

POWER SUPPLIES

ØLTRONIX VOEDINGEN

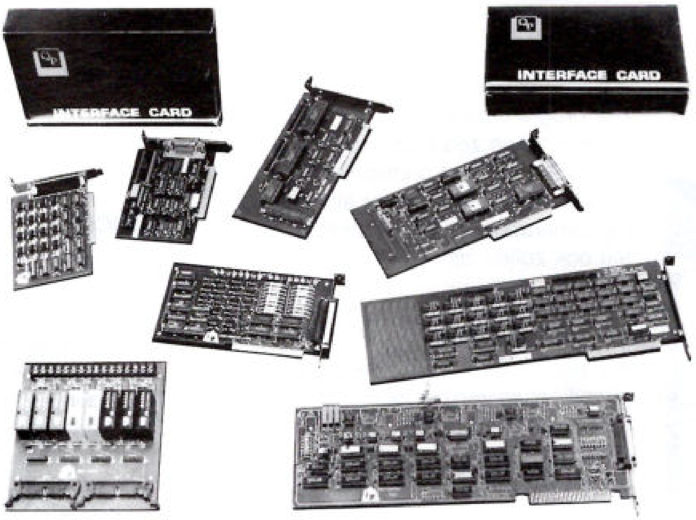


RACPAC
- Voedingen voor laboratorium en industrie.
- Vermogens van 300 tot 5500VA
- Spanningen: 32-500V
- Stromen: 1-100 Amp.
- Rendement: ca 80%
- Instelling met mechanisch-digitaal telwerk.
- Uitlezing dmv. analoge-of digitale meters.

Euroweg 15, 9351 EM Leek
Postbus 14, 9350 AA Leek
Tel. 05945–12700
Fax: 05945–18864

Interfacekaarten voor uw PC, XT of AT.

Voor meten of besturen, analoog of digitaal. Ook diverse software leverbaar zoals: Lotus Measure, DADiSP, LabDAS, Unkelscope, Snapshot, LabTech, Turbo-Pascal drivers.



Bel of schrijf voor meer informatie:

Computer Engineering Roosendaal
Postbus 258
4700 AG Roosendaal
Tel. 01650 - 5 74 17
Telex: 79434

CER

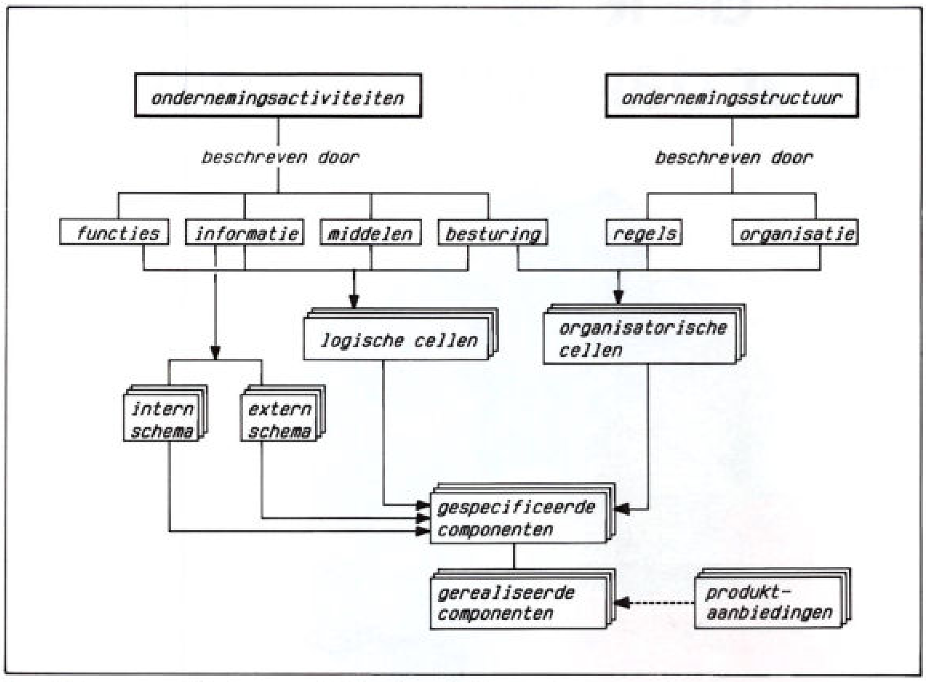


Fig. 2. De open architectuur voor CIM onderscheidt een abstracte ondernemingsstructuur en de daarmee contrasterende, meer uitvoeringsgerichte ondernemingsactiviteiten.

STRUCTUUR

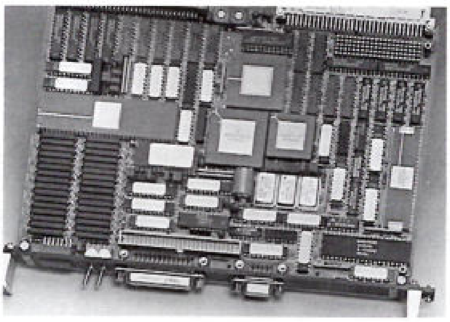
▷ Bovenin de hiërarchie van CIM/OSA staat de *ondernemingsomgeving* en de *ondernemingsstructuur* maakt hier deel van uit. Deze laatste wordt beschreven door middel van een organisatiestructuur – in de vorm van processen en deelprocessen – en door procedurele en declaratieve regels (fig. 2). Op het niveau van de realisatie bevinden zich de *ondernemingsactiviteiten* die zich richten op de feitelijke uitvoering van de taken.

De bedoeling van het gebruik van deze, en vele andere, begrippen met hun relaties is om een CIM-systeem te ontwikkelen dat uiteindelijk specifiek is voor een bepaalde onderneming (dynamisch beschouwd) maar waarvan de modellen op alle niveaus in overeenstemming zijn met de referentiemodellen. Hierdoor is bijvoorbeeld op gelijke niveaus communicatie mogelijk tussen zeer uiteenlopende ondernemingen. Ook kan een deel van de bedrijfsorganisatie worden aangepast zonder dat daarvoor aanpassingen buiten de betreffende deelstructuur nodig zijn. □

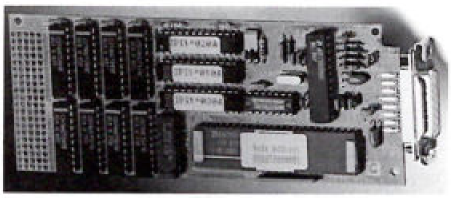
Manudax biedt u een schat aan VMEbus modules met praktisch onbeperkte automatisering-mogelijkheden.

VMEbus is het internationaal gestandaardiseerde, universele bus-systeem voor 16/32 bits computer-applikaties.
Met VMEbus ontstaat voor het eerst de mogelijkheid om met een keuze uit het enorme rijke aanbod van modulen, een perfekt op maat gesneden configuratie te maken.
Manudax heeft vanaf het begin het belang van VMEbus onderkend en levert verscheidene VMEbus produktlijnen. In het programma vindt u o.a. de modulen van Eltec en Xycom.

Eltec levert een komplete serie modulen voor de opbouw van een individueel systeem, zoals Processor-boards (met de bekende Eurocom serie), memory-boards, image-processing-boards, graphics-boards en I/O-boards. U kunt kiezen uit verschillende besturingssystemen zoals UNIX/68000, OS9/68000, CP/M-68K, 680X0 PDOS en een grote verscheidenheid aan talen en programmeerhulpen.



Ook in het Xycom-programma vindt u een komplete set modulen met bijvoorbeeld processoren, geheugens, disk controllers, seriële I/O en A/D D/A converters, dit zowel in enkel als dubbel Eurokaartformaat. Software ondersteuning gebeurt in de vorm van OS9/68000 en PDOS besturingssystemen inclusief uitgebreide software-bibliotheken. Daarnaast levert Xycom speciale industriële terminals, volledig afgestemd op het specifieke gebruik in de industrie.



Uiteraard kunt u bij toepassing van deze VMEbus modulen volledig rekenen op een uitgebreide ondersteuning door Manudax. Dankzij onze ervaring vanaf het prilste VME-begin kunnen we u optimaal adviseren en desgewenst een volledig op maat gesneden industriële besturing leveren.

Manudax

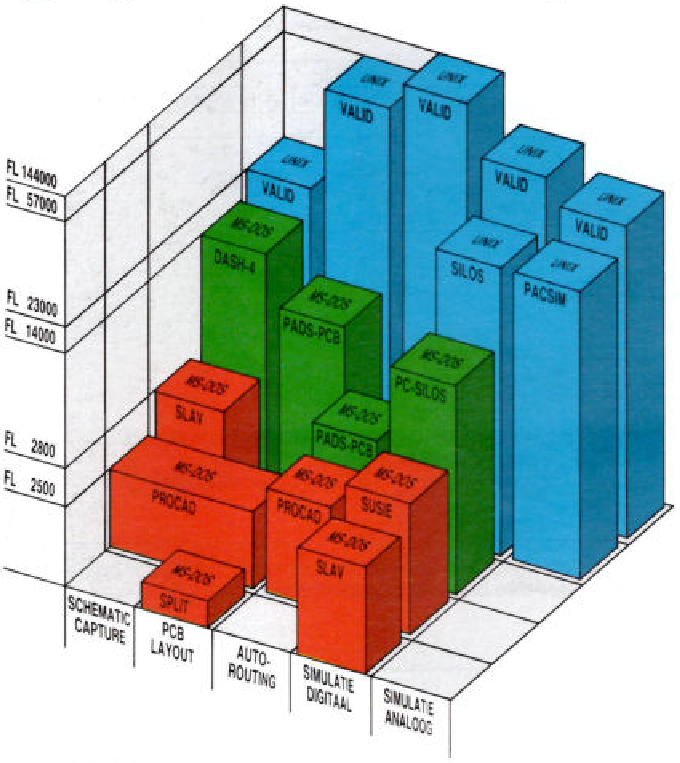
1400

postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, Holland
tel. 04139-8911, telex 74810, fax 04139-1009(aut)

Manudax, de kracht van 100 ervaren specialisten

manudax

De selectie van de leverancier is vaak belangrijker dan het produkt



Philips Technical Microcomputing Centre laat u de keuze uit een scala van modulaire applicatie software pakketten.

De modulen zijn opgebouwd uit:
- Start module
- Advanced module
- Professional module

PROCAD

Een zeer gebruikersvriendelijk, geïntegreerd schema en PCB layout pakket (50 layers). PROCAD is menugestuurd, waarbij macro's en funktietoetsen definieerbaar zijn. PROCAD heeft een interface naar P/C-SILOS en Pacsim om het gemaakte ontwerp te testen door middel van digitale en/of analoge simulatie.

P/C-SILOS, SILOS

Accurate interactieve digitale, fault en switch/gate level simulators. Met deze simulatiepakketten kunt u uw ontwerp testen op functionaliteit.

PADS-PCB

PCB ontwikkelpakket, dat de mogelijkheid biedt om zowel conventionele als SMD PCB's te ontwerpen. Hierbij bestaat de mogelijkheid om tot 30 routing layers te gaan. In combinatie met de Autorouter vormt het geheel een krachtig pakket voor een aantrekkelijke prijs.

SUSIE & SLAV

Snelle interactieve ontwikkelprogramma's, die de mogelijkheid bieden om binnen enkele minuten microcontrollers, PLD's en andere programmeerbare componenten te ontwikkelen vanuit standaard digitale logica.

...... de selectie van de leverancier is vaak belangrijker dan het produkt.

E-CAD/CAE M-CAD/CAM Artificial Intelligence, Image Processing, Computer Aided Publishing, Subsystemen, Projekten en Services. Automatiseringsadviezen, applicatie software en hardware. Selectie, implementatie, opleiding en support op het gebied van technisch/wetenschappelijke automatisering. Met het één adres-concept van Philips Technical Microcomputing Centre maakt u er een sluitend geheel van.

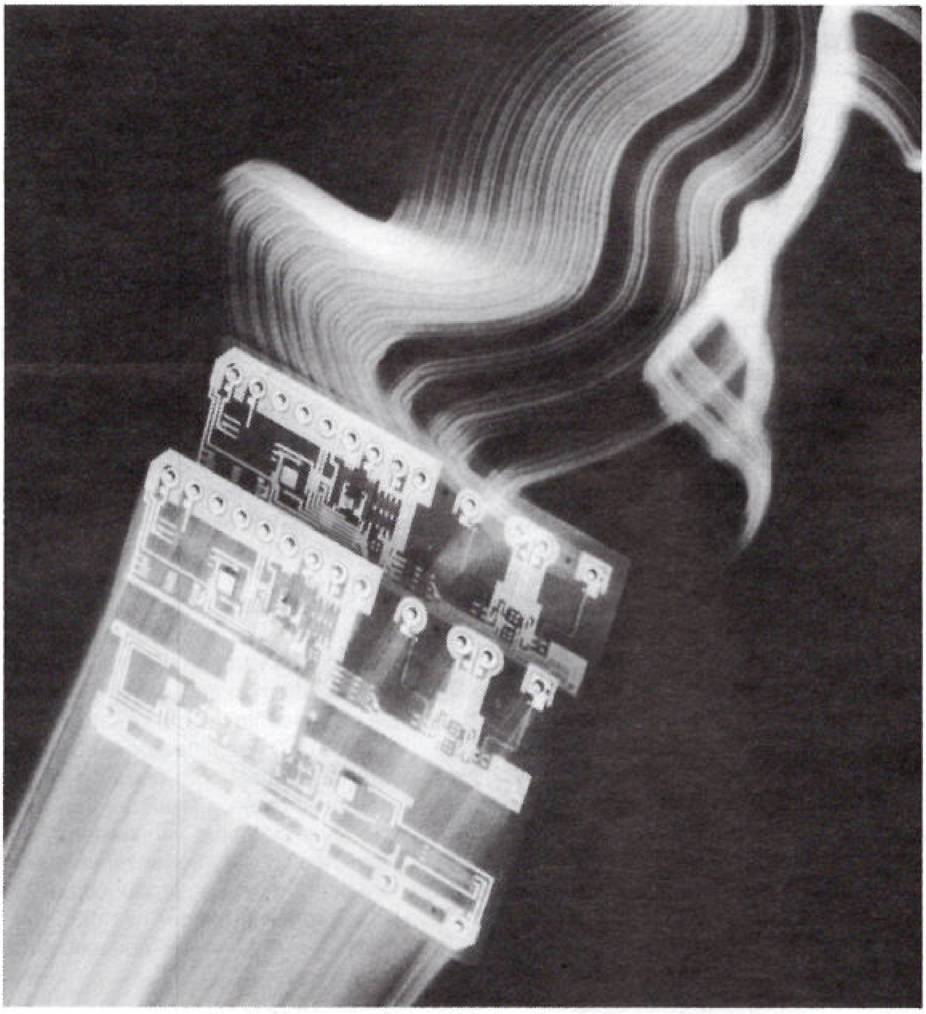
Gebruik om meer informatie aan te vragen de antwoordkaart of neem contact op met: Philips Technical Microcomputing Centre, Gebouw ABT-1, Achtseweg Noord, 5650 GE Eindhoven.
ALGEMEEN - VALID - 040-784509/784648.
DASH - PADS - 040-786288. ALGEMEEN - SLAV - SUSIE - PROCAD - SPLIT - PACSIM - P/C-SILOS - 040-782646/786200.

Geautoriseerd Philips TMC dealer
Diode Nederland, Meidoornkade 22, 3992 AE Houten,
Tel.: 03403 - 91234.

PHILIPS

PHILIPS

Hybride isolatieversterkers



(foto: Burr-Brown Corp.)

Deel 3: Optisch gekoppelde isolatieversterkers

Door de aard van de koppeling dient men bij isolatieversterkers met een magnetische en capacitieve koppeling het ingangssignaal intern om te zetten in een analoog of digitaal gemoduleerd signaal. Het uitgangssignaal, een nauwkeurige replica van het ingangssignaal verkrijgt men door demodulatie. Bij een optische koppeling varieert het ingangssignaal de helderheid van een lichtbron, in de regel een lichtemitterende diode. Het uitgestraalde licht valt op een fotodiode in de uitgangsschakeling die de variërende diodestroom omzet in een geschikt uitgangssignaal. De optische koppeling is ongevoelig voor elektromagnetische straling van buiten af en produceert ook zelf geen storende elektrische of magnetische velden. Men heeft echter te kampen met lineariteitsproblemen en verouderingsverschijnselen van de optische componenten. Een ander nadeel is, dat voor een hybride isolatieversterker met optische koppeling een externe geïsoleerde voeding noodzakelijk is.

TECHNIEK

De artikelenreeks over hybride isolatieversterkers is in *ELEKTRONICA (88/6)* gestart met een algemene inleiding en een overzicht van de blokschematische opbouw, constructie en eigenschappen van diverse soorten magnetisch gekoppelde isolatieversterkers. Het in *ELEKTRONICA (88/7)* gepubliceerde tweede deel gaf een aantal toepassingsvoorbeelden van deze isolatieversterkers. Dit derde deel gaat over de opbouw, de eigenschappen en de toepassingen van hybride isolatieversterkers met optische koppeling. Het vierde deel zal de hybride isolatieversterkers behandelen met een capacitieve koppeling.

Isolatieversterkers met een optische koppeling bieden een grotere bandbreedte dan de transformatorgekoppelde versies. Transformatorisolatie neigt echter tot een betere lineariteit, nauwkeurigheid van de versterking, temperatuurstabiliteit en een geringere ruis dan optische isolatie. Optisch gekoppelde isolatieversterkers zijn ongevoelig voor hoogfrequente elektromagnetische stoorvelden en hebben geen afscherming nodig. Als gevolg van de optische „gelijkstroom"-koppeling hebben deze isolatieversterkers geen storende invloed op andere componenten. Hierdoor zijn de *EMI (Electric Magnetic Interference)*-problemen geëlimineerd, die optreden bij de conventionele magnetisch gekoppelde isolatieversterkers.

Producent van hybride isolatieversterkers met optisch koppeling is *Burr-Brown Corp*. Reeds in 1976 bracht dit bedrijf de eerste generatie op de markt. Deze bestond uit de component met de type-aanduiding *3650*, een isolatieversterker met een gebalanceerde bipolaire ingang en de *3652* met een gebalanceerde FET-ingang. Beide beschikken over een isolatiespanning van continu 2 kV en een kleinsignaalbandbreedte van 15 kHz. De tweede generatie, in de vorm van de *ISO100*, volgde enkele jaren later. Deze component, die volledig automatisch wordt geproduceerd, kenmerkt zich door kleine afmetingen, een geringe drift, een grote bandbreedte voor kleine sinalen (60 kHz) en een isolatiespanning van continu 750 V. De genoemde componenten zijn gerealiseerd in hybride dikkefilmtechnologie en ondergebracht in *DIL (Dual-In-Line)*-behuizingen [1], [2].

Omdat men via een optische koppeling onvoldoende energie kan overdragen, is bij de optisch gekoppelde isolatieversterkers een externe, geïsoleerde voeding vereist, zoals die van een gelijkspanningsomzetter. Voor deze toepassingen biedt onder ▷

andere Burr-Brown enkel-, twee- en vierkanaals gelijkspanningsomzetters aan in modulen en DIL-behuizingen. De meeste transformatorgekoppelde isolatieversterkers wekken de vereiste voedingsspanningen intern op.

LINEAIRE OPTISCHE KOPPELING

Optische koppelingen past men veel toe in digitale schakelingen voor de galvanische scheiding van signalen, het onderbreken van massalussen en het elimineren van stoorsignalen. Voor analoge toepassingen zijn deze componenten niet altijd geschikt in verband met de niet-lineaire overdrachtskarakteristiek en de slechte temperatuur- en langetijdstabiliteit. Hoofdschuldige is de lichtemitterende diode *(LED, Light-Emitting Diode)* en in mindere mate de lichtgevoelige sensor.

Er zijn vier foutbronnen. Het grootste gedeelte van de totale niet-lineariteit (1...5%) is het gevolg van het niet-lineaire verband tussen het door de LED uitgestraalde licht en de voorwaartse diodestroom. De slechte temperatuurstabiliteit is het gevolg van de negatieve temperatuurcoëfficiënt van de LED die groter is dan de positieve temperatuurcoëfficiënt van de fotosensor. De hoge ruis ontstaat in de LED bij voorwaartse stromen groter dan 1 mA en in de fotosensor bij kleinere waarden van de LED-stroom. Tenslotte verandert de overdrachtskarakteristiek van een optische koppeling in de tijd als gevolg van de degradatie in het rendement van de LED. Dit is te wijten aan verouderingsverschijnselen.

Om deze problemen op te lossen zijn twee schakeltechnieken ontwikkeld [3]. De eerste en minst succesvolle, de zogenoemde *„compensatietechniek''* maakt voor het verbeteren van de lineariteit gebruik van negatieve terugkoppeling en twee nauwkeurig gelijke optische koppelingen. Hiermee is in de praktijk de niet-lineariteit te reduceren tot 0,15%. Het slechte ruisgedrag en de slechte langetijdstabiliteit kan men met deze schakeltechniek echter niet verbeteren. Een betere benadering is de zogenoemde *„differentiaaltechniek''*. Hiermee is in de praktijk de niet-lineariteit is reduceren tot 0,01%. Bij deze techniek straalt een enkele LED zijn licht naar twee nauwkeurig gelijke fotodioden. Door de dioden op te nemen in een differentiaalconfiguratie, vergelijkbaar met een transistordifferentiaaltrap in een operationele versterker, kan men in belangrijke mate tegemoet komen aan de vier belangrijkste tekortkomingen van de conventionele optische koppeling. In tabel 1 zijn ter vergelijking de eigenschappen van de drie benaderingen samengevat.

	conventioneel	gecompenseerd	differentiaal
langetijdonstabiliteit CRT (%) (10^5 uur bij 25°C)	5...20	3...18	0,075
CTR vs. temperatuur (%.°C^{-1})	–0,5	0,03...0,1	0,005...0,03
niet-lineariteit (%)	1...5	0,15...1	0,01...0,2
signaal/ruis-verhouding (dB) (0,05...100 Hz)	85...86	65...86	110
maximale frequentie (MHz) (– 3 dB)	0,1...10	0,02...1	0,015...1

Tabel 1. Vergelijking van de eigenschappen van lineaire optische koppelingen. De vermelde eigenschappen van de optische differentiaalkoppeling gelden voor de eerste generatie hybride isolatieversterkers met de type-aanduidingen 3650/3652 van Burr-Brown.

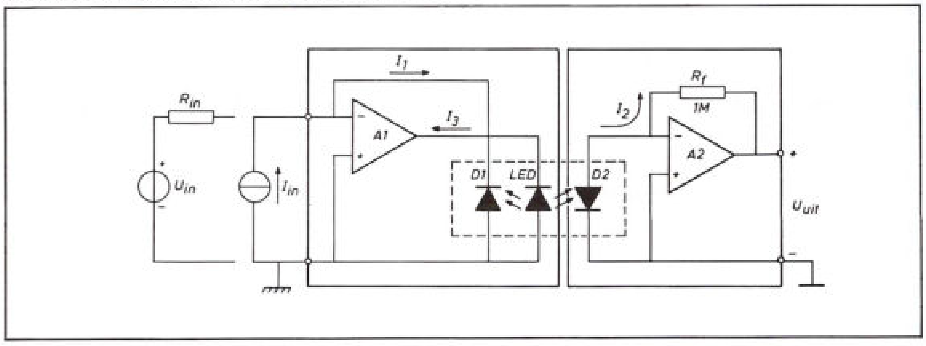
De sleutelparameter voor optische koppelingen is de stroomoverdrachtverhouding *(CTR, Current Transfer Ratio)*, omdat de relatie tussen de voorwaartse LED-stroom en de door de fotodiode opgewekte stroom het meest lineaire gedrag vertoont. De conventonele optische koppeling bestaat uit een lichtbron, meestal een LED en een optische sensor in de vorm van een fotodiode, fototransistor of fotodarlington. De fotodiodekoppeling heeft een CTR van 0,1...0,3%, de fototransistorkoppeling van 30...100% en de fotodarlingtonkoppeling van 100...1000%. De CTR wordt bepaald door het rendement van de LED, het kwantumrendement van de fotogevoelige halfgeleiderverbinding, de overdrachtsverliezen van het optische pad en de interne stroomversterking van de koppeling. De temperatuurgevoeligheid van de CTR is hoofdzakelijk een functie van de negatieve temperauurcoëfficiënt van de LED en de positieve temperatuurcoëfficiënt van de fotodiode. De drift van de LED domineert echter, hetgeen bij de meeste, commercieel verkrijgbare optische koppelingen resulteert in een totale CTR-temperatuurcoëfficiënt van ongeveer –0,5%.°C^{-1}.

De stabielste CTR bereikt men met een eenvoudige fotodiodekoppeling, omdat het kwantumrendement van een fotodiode stabieler is dan de stroomversterking van een fototransistor of fotodarlington. De belangrijkste oorzaken van de CTR-instabiliteit zijn echter de ruis- en driftkarakteristieken van de LED. Uit onderzoek is gebleken, dat de stabiliteit van een LED het hoogst is bij geringe stromen en lage temperaturen [3]. De niet-lineariteit van de relatie tussen het door de LED geëmitteerde licht en de voorwaartse diodestroom neemt echter af bij grotere stromen. De keuze van de LED-stroom is dus altijd een compromis. Tenslotte heeft de fotodiodekoppeling een grotere bandbreedte en produceert deze optische koppeling minder ruis dan een fototransistor- of fotodarlingtonkoppeling.

OPTISCHE DIFFERENTIAALKOPPELING

Burr-Brown ontwikkelde voor de eerste generatie optisch gekoppelde isolatieversterkers (3650/3652) een schakeling, die gebruik maakt van een enkele GaAs-LED en twee nauwkeurig gelijke siliciumfotodioden

Fig. 1. Door de toepassing van optische terugkoppeling kan men de prestaties van een optisch gekoppelde isolatieversterker aanzienlijk verbeteren.



[2]...[4]. Zoals weergegeven in het principeschema in fig. 1, stuurt de operationele versterker A1 de infrarood-LED. De dioden D1 en D2, twee nauwkeurig gelijke *('matched pair')* fotodioden ontvangen een gelijke hoeveelheid licht van de LED. De fotodiode D1 sluit de terugkoppellus rond A1, waardoor deze versterker de LED stuurt tot:

$$I_1 = I_{in} = U_{in}/R_{in} \quad (1)$$

Hierin is I_1 de door de fotodiode D1 opgewekte stroom. De versterker A1 is beschouwd als een ideale operationele versterker met een oneindig grote openlusversterking en oneindig kleine instelstroom.

De door de fotodiode D2 opgewekte stroom I_2 stuurt de stroom/spanning-omzetter rond A2 aan de uitgangszijde van de optisch gekoppelde versterker, waarvan men de overdrachtfunctie kan beschrijven als:

$$U_{uit} = I_2 \cdot R_f \quad (2)$$

Hierin is R_f de terugkoppelweerstand van de versterker A2. Ook deze versterker is beschouwd als een ideale operationele versterker. Ontvangen de fotodioden D1 en D2 een gelijke hoeveelheid licht en hebben de fotodioden een identiek kwantumrendement, dan geldt:

$$I_2 = I_1 = I_{in} \quad (3)$$

De overdrachtfunctie van de gehele schakeling is daardoor:

$$U_{uit} = I_{in} \cdot R_f = (U_{in}/R_{in}) \cdot R_f \quad (4)$$

Hieruit volgt, dat onder de gestelde voorwaarden de overdrachtsfunctie lineair is en onafhankelijk van de stralings- en detectie-eigenschappen van de dioden, alsmede van de stabiliteit van de optische componenten. Daardoor verdwijnen de meest nadelige eigenschappen van de LED, zoals de grote niet-lineariteit en de slechte temperatuur- en langetijdstabiliteit. De nauwkeurigheid van de schakeling hangt alleen af van de gelijkheid van de fotodioden, de gelijkheid van de lichttransmissiepaden en de variatie in de gelijkheid bij temperatuurveranderingen. Deze factoren heeft men in het fabricageproces echter zodanig in de hand, dat de verandering in de CTR van 0,075% (gedurende 10^5 uur bij 25°C) voornamelijk het gevolg is van de instabiliteit van de dikkefilmweerstanden die zijn toegepast in de stroom/spanning-omzetter.

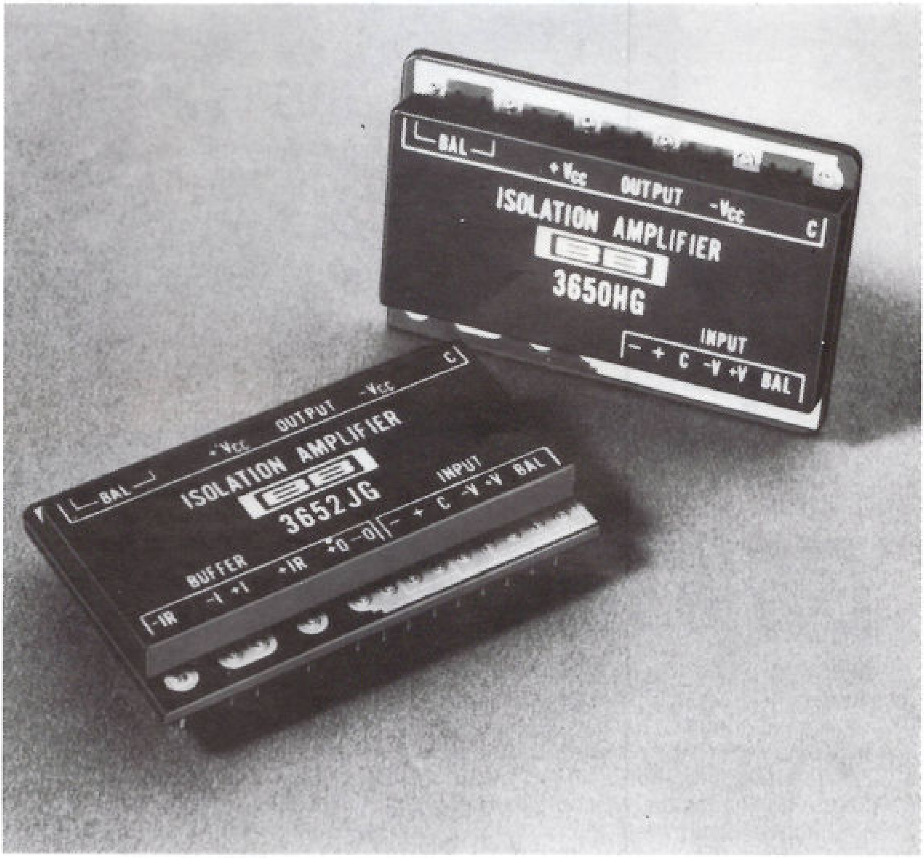
In de principeschakeling in fig. 1 kunnen de stromen slechts in één richting door de dioden vloeien. De schakeling kan dientengevolge slechts unipolaire signalen verwerken. Moet een isolatieversterker ook een bipolaire signaal verwerken, dan dient men de schakeling uit te breiden met een tweede optische koppeling, die eveneens bestaat uit een enkele LED en twee fotodioden. De eerste generatie hybride isolatieversterkers met optische koppeling van Burr-Brown (3650/3652), weergegeven in afb. 2, is uitgevoerd met twee optische koppelingen. Door de toepassing van constante stroombronnen, die de optische componenten instellen op een geschikte ruststroom, kan men echter ook uitkomen met een enkele optische koppeling. Deze methode is door dezelfde fabrikant toegepast in de tweede generatie hybride optisch gekoppelde isolatieversterker met de type-aanduiding ISO100.

FABRICAGE

De optisch gekoppelde isolatieversterkers met de type-aanduidingen 3650 en 3652 zijn hybride schakelingen. De schakelingen bevatten monolithisch geïntegreerde operationele versterkers en in dikkefilmtechniek gefabriceerde componenten [5]. Voor het bereiken van een hoge isolatiespanning dienen de aansluitingen van de in- en uitgang ver van elkaar verwijderd te zijn. Daarom is gekozen voor een DIL-behuizing met een afstand tussen de penrijen van ongeveer 23 mm. De grondplaat, die zoals weergegeven in afb. 3a tevens dient als substraat, bestaat uit keramisch materiaal.

Het in afb. 3b weergegeven substaat draagt de optische koppelingen, diverse IC's, alle noodzakelijke actieve en passieve componenten en de geleidersporen. De optische koppelingen bestaan uit een GaAs-LED en twee siliciumfotodioden. De weerstanden bestaan uit in dikkefilmtechniek aangebracht gesinterd materiaal en de geleidersporen uit opgedrukte goudpasta van relatief grote dikte. Voor het verkrijgen van een goede isolatie is in de kritische gebieden van het substraat een dikke glaslaag opgedrukt. De halfgeleidercomponenten zijn door middel van lastechniek ('bonden') met gouddraad elektrisch verbonden met de geleidersporen.

De afstand tussen de ingangs- en uitgangsschakeling is op het substraat ongeveer 5 mm en op de plaats van de optische koppelingen slechts 0,48 mm. De optische componenten zijn in een eigen behuizing ingegoten in een transparante kunsthars, ▷



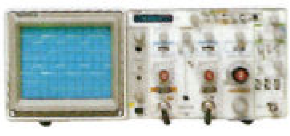
Afb. 2. De eerste generatie hybride isolatieversterkers met optische koppeling, type-aanduidingen 3650 en 3652. (foto: Burr-Brown Corp.)

100 MHz. VIER KANALEN. CURSORS. NUMERIEKE UITLEZING. AUTOMATISCHE SETUP.

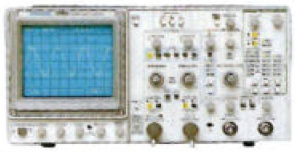
BINNEN BEREIK.

DE 100 MHz OSCILLOSCOPEN VAN TEKTRONIX.
Numerieke uitlezing op het scherm. Automatische meetinstelling. Intelligente cursors. Opslaan en terugroepen van twintig meetinstellingen. Faciliteiten voor de technicus, die het beste wil. Voor u. Want de Tektronix 2246A brengt automatisch meten nu binnen ieders bereik. Betaalbaar in plaats van onhaalbaar. Met ontelbare mogelijkheden. Bij metingen aan hoogfrequente signalen bijvoorbeeld. Via vier ingangskanalen, waarvan twee optimaal toegerust voor logische ingangssignalen. Tektronix biedt u een uitgebreide range intelligente scopes. Ontworpen voor het snel en eenvoudig uitvoeren van nauwkeurige metingen. Instellen, het meten van tijd en spanning, het kan allemaal met één druk op de knop. De 2245A en de 2236 zijn de andere 100 MHz oscilloscopen uit de serie. Veelzijdig en betrouwbaar. Met alle service en garantie. Drie jaar lang. Van Tektronix.

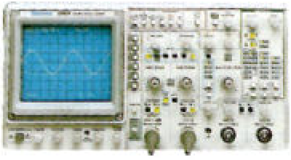
Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement,
Tektronix Holland N.V.,
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.



2236
100 MHz - 2 kanalen.
Autorange.
DMM Counter/Timer.
Gated metingen.



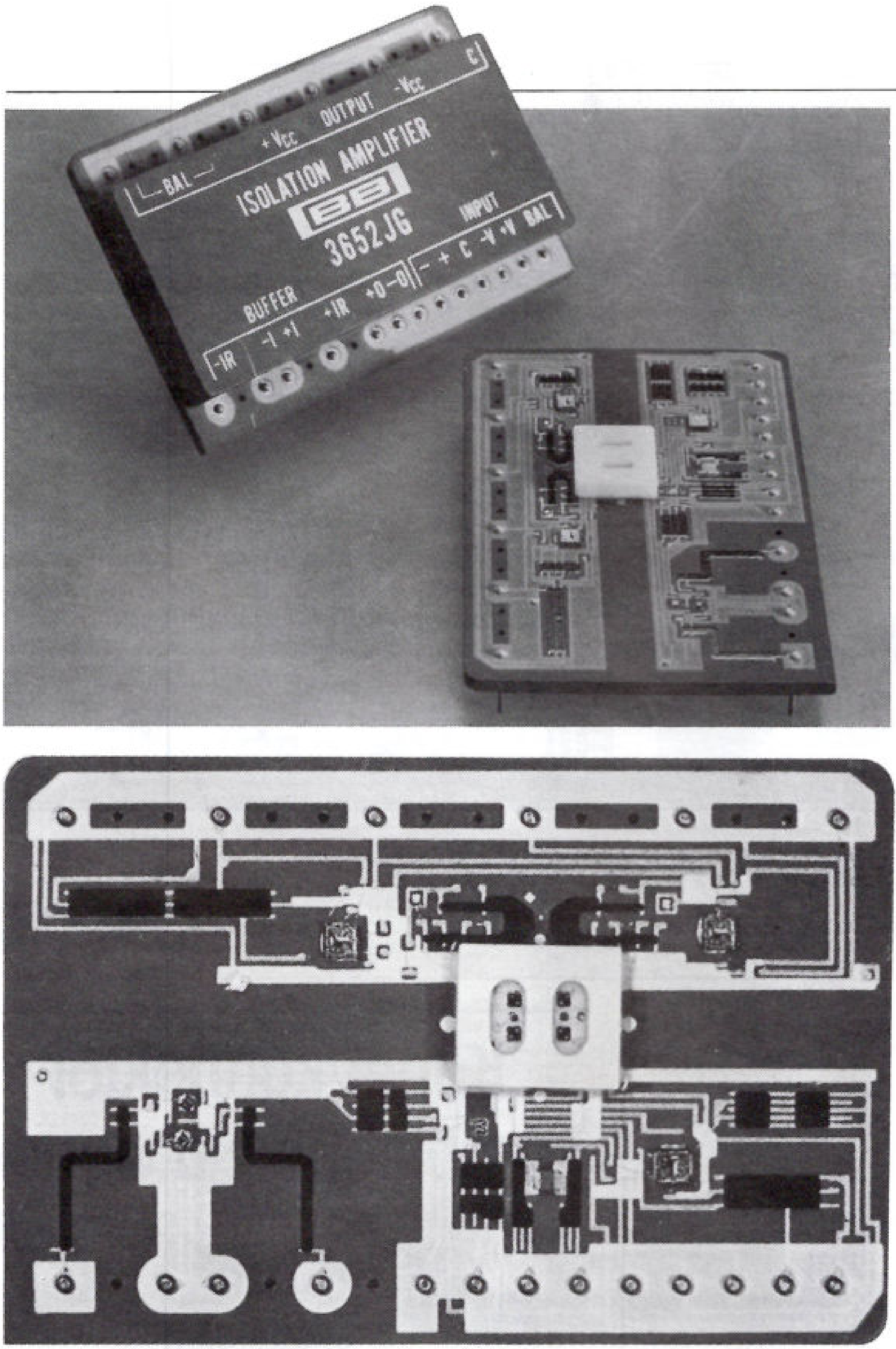
2245A
100 MHz - 4 kanalen.
Auto setup.
Schermcursors.
Lichtgewicht (7,5 kg).



2246A
100 MHz - 4 kanalen.
Auto setup.
Intelligente cursormetingen.
Geheugen voor 20 meetinstellingen.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE



Afb. 3. De isolatieversterker 3652 van buiten en van binnen (a). Op het keramische substraat bevinden zich negen chipcomponenten, exclusief de optische koppelingen (b). De optische componenten zijn in transparante kunsthars ingegoten in een aparte behuizing. De 3652 bevat een ingangsversterker met differentiaalingang en FET-ingangstrappen, alsmede beschermingsweerstanden voor het absorberen van piekspanningen. (foto's: Burr-Brown Corp.)

▷ waardoor een goede isolatie is gegarandeerd en tegelijkertijd een uitstekende optische geleiding. De behuizing dient als reflector om verlies van lichtenergie te voorkomen. Na de volledige montage van de componenten op het substraat regelt men de dikkefilmweerstanden door middel van lasertrimtechniek af voor het verkrijgen van de juiste specificaties ten aanzien van de versterking en offset van de isolatieversterker. Voor het aanbrengen van het keramische deksel wordt de component bij cyclisch veranderende temperaturen beproeft en ingebrand.

3650/3652

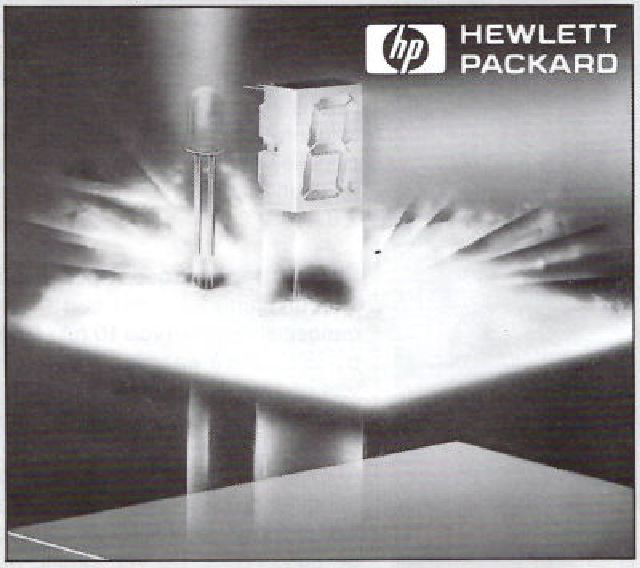
De in een 32-pens keramische DIL-behuizing (44 × 29 × 5,5 mm) ondergebrachte optisch gekoppelde isolatieversterkers met de type-aanduidingen 3650 en 3652 hebben een isolatiespanning van continu ±2000 V (±5000 V testspanning gedurende 10 s) en een maximale lekstroom van 0,35 μA_{eff} bij een aangelegde testspanning van 240 V_{eff}, 60 Hz [2], [4]. De *Isolation Mode Rejection (IMR)* is voor gelijkspanning minimaal 140 dB (A_u = 10) en bij 60 Hz 120 dB. De isolatie-impedantie is 10^{12} Ω//1,8 pF. De in afb. 2 weergegeven componenten waren de eerste commercieel beschikbare isolatieversterkers met een kleinsignaalbandbreedte van 15 kHz (±3 dB). Verder hebben de componenten een nominale slew rate van 1,2 $V.\mu s^{-1}$, een insteltijd van 400 μs (tot 0,01%) en afhankelijk van de klasse een maximale niet-lineariteit van ±0,05%...0,2%. De langetijdonstabiliteit van de versterking is gespecificeerd als ±0,05%.1000 uur^{-1}. De specificaties gelden voor een temperatuurbereik van 0...85°C. De voedingsspanning is ±8...18 V.

De 3650 bezit een gebalanceerde bipolaire stroomingangstrap met een nominale ingangsinstelstroom van 10 nA (40 nA max.) bij 25°C. Deze waarde varieert afhankelijk van de temperatuur met 0,3 $nA.°C^{-1}$ en afhankelijk van de voedingsspanning met 0,2 $nA.V^{-1}$. De ingangsruis is 8 μV_{pp} (0,05...100 Hz). De versie met de type-aanduiding *3650KG* heeft de beste lineariteit- en ingangsoffseteigenschappen van de 3650-reeks. De versterking heeft een nominale niet-lineariteit van ±0,02% (±0,05% max.) en een temperatuuronstabiliteit van 50 $ppm.°C^{-1}$. De component heeft een maximale ingangsoffsetspanning van ±0,5 mV (25°C) met een maximale drift van ±5 $\mu V.°C^{-1}$. Voor de *3650HG* zijn deze waarden respectievelijk ±5 mV en ±25 $\mu V.°C^{-1}$. De versterking heeft echter een nominale niet-lineariteit van ±0,05% (±0,2% max.) en een temperatuuronstabiliteit van 300 $ppm.°C^{-1}$. De ingangsoffsetspanning van de *3650JG* is ±1 mV, de drift is gereduceerd tot ±10 $\mu V.°C^{-1}$. Van deze component heeft de versterking een nominale niet-lineariteit van ±0,03% (±0,1% max.) en een temperatuuronstabiliteit van 100 $ppm.°C^{-1}$.

De 3652 met een instelbare spanningsversterking van 1...>1000 bezit een gebalanceerde FET-ingangstrap met een nominale ingangsinstelstroom van 10 pA (50 pA max.) bij 25°C. Deze waarde verdubbelt bij elke temperatuurstijging van 10°C en varieert afhankelijk van de voedingsspanning met 1 $pA.V^{-1}$. De ingangsruis is 4 μV_{pp} (0,05...100 Hz). De ingangsoffsetdrift van de modellen met FET-ingang is ±50 $\mu V.°C^{-1}$ voor de *3652HG* en ±25 $\mu V.°C^{-1}$ voor de *3652JG*. Bij 25°C hebben deze modellen een ingangsoffsetspanning van respectievelijk ±5 mV en ±2 mV. De versterking van de HG- en JG-versie heeft een nominale niet-lineariteit van respectievelijk ±0,05% (±0,2% max.) en ±0,05% (±0,1% max.) en een temperatuuronstabiliteit van respectievelijk 300 $ppm.°C^{-1}$ en 200 $ppm.°C^{-1}$.

De specificaties van de versies *3650MG* en *3652MG* zijn nagenoeg identiek aan die ▷

In een nieuw daglicht!



De nieuwe AlGaAs produkten van Hewlett-Packard plaatsen de LED-technologie in een geheel nieuw 'daglicht'. Een uitstekende afleesbaarheid in direct zonlicht en een zeer laag stroomgebruik betekenen een ware doorbraak op het gebied van LED-lampjes en LED-displays.

Het programma:

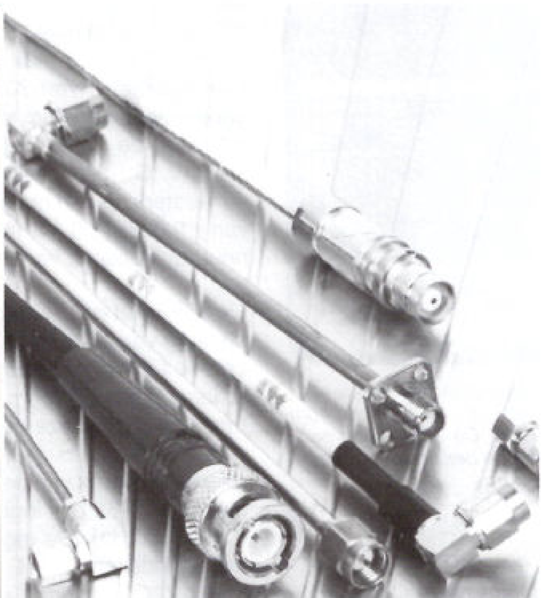
- low current LED-lampjes en LED-displays voor directe aansturing vanuit logica
- high intensity LED-lampjes met een zeer hoge lichtopbrengst bij slechts 20 mA

Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

BELKO konnektor b.v.



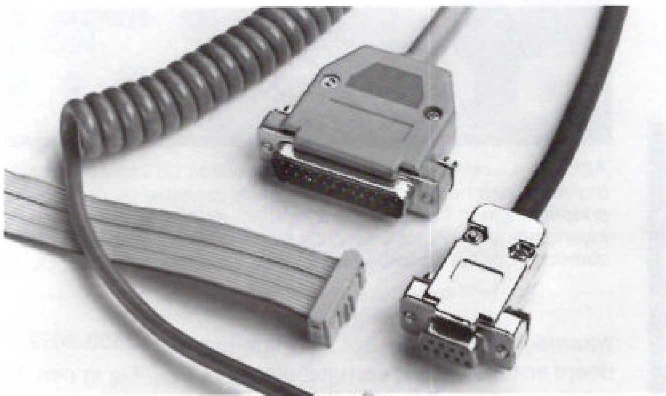
COAX KONNEKTOREN NODIG?

BELKO biedt u het hoogwaardige kwaliteitsprogramma van het fabrikaat ROSENBERGER

073-414445

Postbus 3120 5203 DC 's-Hertogenbosch
Hambakenwetering 10 telex 50655 fax 073 - 410535

Kabel/konnektor-kombinaties: u wenst?



Op het gebied van geassembleerde kabel vindt u bij Elspec een enorme kennis. Vrijwel elke denkbare kombinatie kunnen wij snel en voordelig laten vervaardigen. Of het nu om hittebestendige netsnoeren gaat of speciale printerkabel, wij kunnen u zeker een konkurrerende offerte maken.

elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.

Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

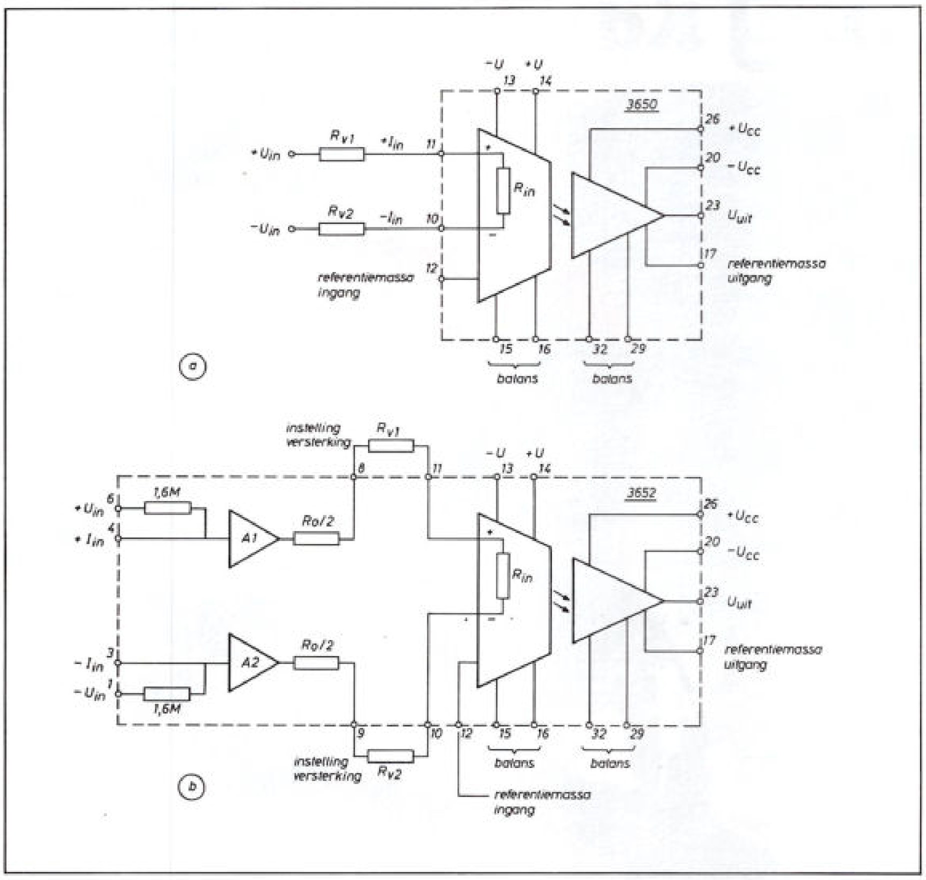


Fig. 4. Vereenvoudigde schematische opbouw van de optisch gekoppelde isolatieversterker 3650 met bipolaire ingang (a) en de 3652 met FET-ingang (b).

▷ van de 3650HG en 3652HG. De MG-versies worden echter op isolatie getest gedurende 60 s (in plaats van 10 s). Verder is de ingangsoffsetspanning maximaal ±10 mV (25°C) met een drift van ±100 μV.°C^{-1}.

Voor de 3650, waarvan het aansluitschema is weergegeven in fig. 4a, is de versterking 10^6 V.A^{-1}. Voor een stroomingang is de uitgangsspanning:

$$U_{uit} = 10^6 \cdot I_{in} \qquad (5)$$

en voor een spanningsingang:

$$U_{uit} = 10^6 \cdot U_{in}/(R_{v1} + R_{v2} + R_{in}) \qquad (6)$$

Hierin zijn R_{v1} en R_{v1} externe weerstanden voor het instellen van de versterking en is R_{in} de nominale ingangsweerstand van de isolatieversterker. In diverse praktische toepassingen kunnen we uitgaan van $R_{v1} = R_{v2}$ en $R_{in} = 25\ \Omega$ max.

Voor de 3652, waarvan het aansluitschema is weergegeven in fig. 4b, is de versterking $1{,}0057 \cdot 10^6$ V.A^{-1}. Voor een stroomingang is de uitgangsspanning:

$$U_{uit} = 1{,}0057 \cdot 10^6 \cdot I_{in} \qquad (7)$$

en voor een spanningsingang:

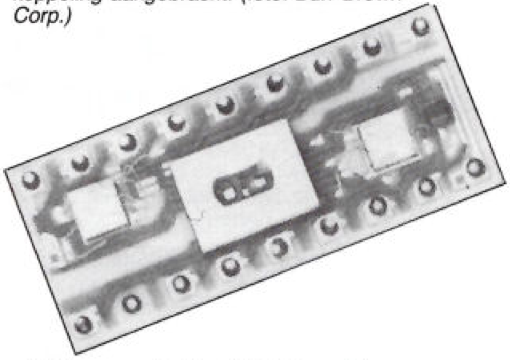
$$U_{uit} = 10^6 \cdot U_{in}/(R_{v1} + R_{v2} + R_{in} + R_o) \qquad (8)$$

Hierin zijn R_{v1} en R_{v1} externe weerstanden voor het instellen van de versterking en is R_{in} de nominale ingangsweerstand van de isolatieversterker (25 Ω max.) en R_o de uitgangsweerstand van de ingangsversterkers A1 en A2 (90 Ω ±30 Ω). In diverse praktische toepassingen kunnen we uit gaan van $R_{v1} = R_{v2}$ en $R_{in} + R_o \approx 115\ \Omega$.

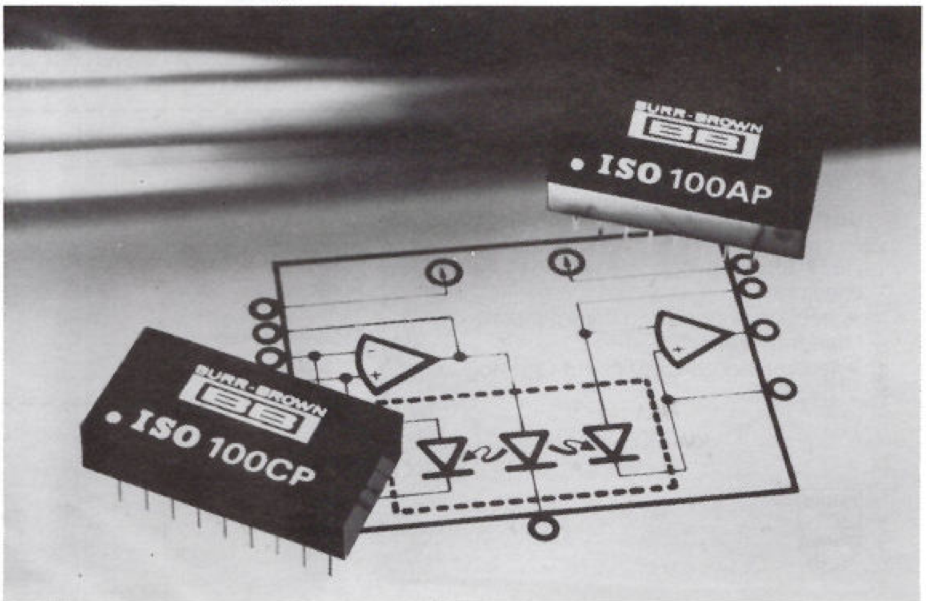
ISO100

De tweede generatie hybride isolatieversterker met optische koppeling wordt vertegenwoordigd door de in afb. 5 weergegeven component met de type-aanduiding ISO100. De volledig automatisch gefabriceerde component is ondergebracht in een zeer kleine (25 × 13 mm) 18-pens plastic DIL-behuizing en geoptimaliseerd voor een isolatiepiekspanning van continu 750 V. Voor de ISO100 werden speciale monolithisch geïntegreerde schakelingen ontwikkeld. Afb. 6 geeft een indruk van de interne opbouw van de component. Ook deze isolatieversterker maakt gebruik van een lineaire optische koppelingstechniek. ▷

Afb. 6. De ISO100 intern. Op het keramische substraat bevinden zich twee speciaal ontwikkelde geïntegreerde schakelingen. In het midden, in een aparte behuizing, is de optische koppeling aangebracht. (foto: Burr-Brown Corp.)



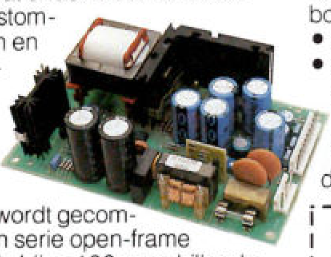
Afb. 5. De optisch gekoppelde isolatieversterker met de type-aanduiding ISO100 van Burr-Brown. (foto: Burr-Brown Corp.)



Ook spanning kan eentonig zijn

Op spanning moet je kunnen vertrouwen. Die moet onder alle omstandigheden hetzelfde zijn. Dàt is het wezen van een betrouwbare voeding.

Philips levert zulke voedingen voor elke toepassing. Het omvangrijke en veelzijdige programma omvat onder meer Eurovoedingen, semi custom-made voedingen en tailor-made voedingen, gelijkrichters en constant voltage transformers.



Dit programma wordt gecompleteerd met een serie open-frame voedingen. Er zijn bijna 100 verschillende basisuitvoeringen, dus we kunnen snel aan de meest gevraagde specificaties voldoen.

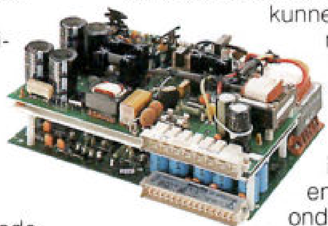
De Philips Eurovoedingen en open-frame voedingen:

- hebben dubbelzijdig doorgemetalliseerde prints
- leveren het gespecificeerde vermogen bij 50 °C
- voldoen aan vele internationale normen (UL, CSA, VDE)
- zijn standaard beveiligd tegen thermische en elektrische overbelasting
- worden onderworpen aan een 100% burn-in test

Voor de open-frame voedingen geldt bovendien:

- semi-modulaire opbouw
- snelle levering van types met afwijkende specificaties
- zeer compacte vormgeving

Overigens, door schaalvergroting en produktiestroomlijning hebben we de prijzen van onze Eurovoedingen aanmerkelijk kunnen verlagen. Dat maakt Philips voedingen nòg aantrekkelijker.



Houd uzelf niet in spanning en stuur direct onderstaande coupon in een ongefrankeerde envelop naar:
Philips Nederland
Afd. MarCom VB 4-22
Antwoordnummer 500
5600 VB Eindhoven

E

☐ Stuur mij uitvoerige informatie over Philips voedingen
☐ Bel mij voor een afspraak

Naam: ....

Bedrijf/instelling: ....

Adres: ....

Postcode/plaats: ....

Telefoon: ....

PHILIPS

PHILIPS

▷ De voorwaartse optische koppeling voor isolatie en negatieve optische terugkoppeling voor het lineariseren van de overdrachtskarakteristiek maakt de versterking immuum voor verouderingsverschijnselen van de optische componenten. Door de aanwezigheid van interne referentiestroombronnen is de isolatieversterker geschikt voor zowel unipolair als bipolair bedrijf. De ISO100 wordt door de fabrikant aanbevolen voor toepassing in nieuwe ontwerpen.

WERKING

De ISO100 is in principe een stroomversterker met een versterking van één en bedoeld voor de overdracht van kleine signalen tussen elektrische schakelingen, gescheiden door hoge spanningen of verschillende massareferenties [2], [6], [9]. In de meeste toepassingen wordt een uitgangsspanning verkregen door de uitgangsstroom door de terugkoppelweerstand R_f te laten vloeien. De ISO100 maakt voor de isolatie van het uitgangssignaal ten opzichte van de ingang gebruik van een enkele LED, optisch gekoppeld met een paar nauwkeurig gelijke fotodioden.

Fig. 7 toont het vereenvoudigde schema van de versterker. De stroombronnen $I_{ref\,1}$ en $I_{ref\,2}$ zijn alleen in de bipolaire modus noodzakelijk voor het genereren van een midschaalreferentie. De LED en identieke fotodioden D1 en D2 zijn optisch zodanig opgesteld, dat op elke diode een gelijke hoeveelheid licht valt. Hierdoor zijn de door de dioden opgewekte stromen nauwkeurig aan elkaar gelijk. De overdrachtsfunctie hangt daardoor alleen af van de optische aanpassing en niet van de absolute eigenschappen. Lasertrimming van de componenten verbetert de aanpassing en verhoogt de nauwkeurigheid, terwijl de negatieve terugkoppeling de lineariteit verbetert. De negatieve terugkoppeling rond de operationele versterker A1 vindt plaats via de optische weg, gevormd door de LED en D1. Het signaal wordt over de isolatiegrens overgedragen via het aangepaste lichtpad naar D2.

De ISO100 is net zo gemakkelijk te gebruiken als een operationele versterker. Voor de uitgangsspanning U_{uit} geldt namelijk bij een stroomingang:

$$U_{uit} = I_{in} \cdot R_f \qquad (9)$$

en voor een spanningsingang:

$$U_{uit} = U_{in} \cdot R_f / R_{in} \qquad (10)$$

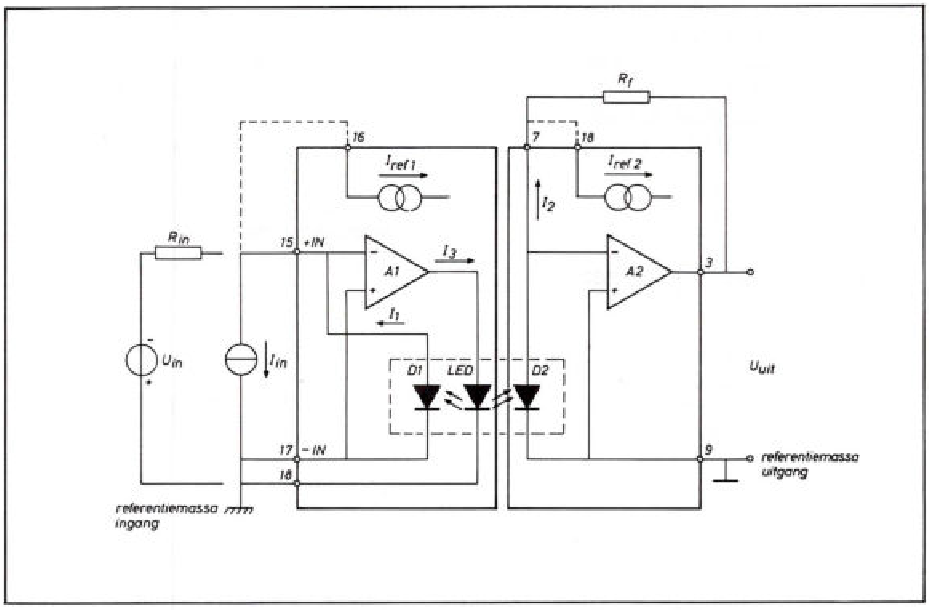


Fig. 7. Vereenvoudigd schema van de ISO100. In de unipolaire modus dient men de pennen 16 en 17, respectievelijk de pennen 8 en 9 met elkaar te verbinden. In de bipolaire modus dient men de pennen 16 en 15, respectievelijk de pennen 8 en 7 met elkaar te verbinden.

In deze formules is R_f de externe terugkoppelweerstand van de uitgangsversterker A2 en R_{in} de inwendige weerstand van de ingangssignaalbron.

UNIPOLAIRE MODUS

Veronderstel in fig. 7, dat een stroom I_{in} uit de ISO100 vloeit (I_{in} moet negatief zijn in de unipolaire modus). Dit heeft tot gevolg, dat de spanning op pen 15 afneemt. Omdat de ingangsversterker inverteert, stijgt de uitgangsspanning van A1 en vloeit meer stroom door de LED. Stijgt de lichtintensiteit van de LED, dan reageert D1 met het opwekken van een toenemende stroom. Deze stroom neemt toe tot de som van de stromen naar en van het ingangsknooppunt ($+I_{in}$) gelijk is aan nul. Op dit punt heeft de negatieve terugkoppeling via D1 de lus gestabiliseerd en is de stroom I_1 gelijk aan de ingangsstroom plus de instelstroom. Het gevolg hiervan is, dat geen instelstroom vloeit door de signaalbron. Hierdoor kan men ingangsweerstanden toepassen met een hoge weerstandwaarde, zonder het gevaar van een foutspanning als gevolg van de instelstroom. Omdat de dioden D1 en D2 identiek zijn ($I_1 = I_2$), is de stroom door D2 een nauwkeurige replica van I_{in}. De ingangsversterker functioneert dus als een stroomversterker met een versterking van één.

De uitgangsversterker A2 vormt een stroom/spanning-omzetter, zoals hieronder beschreven. De door D2 gegenereerde stroom vloeit naar de ingang van A2 of R_f. Omdat de instelstroom van A2 zeer klein is (<10 nA), vloeit de stroom nagenoeg geheel door R_f naar de uitgang. De uitgangsspanning is dus:

$$U_{uit} = I_2 \cdot R_f = (I_1 \pm I_{os}) \cdot R_f \approx -(-I_{in}) \cdot R_f = I_{in} \cdot R_f \qquad (11)$$

Hierin is I_{os} het verschil van de instelstromen van de versterkers A1 en A2. Omdat het ingangsknooppunt ($+I_{in}$) van de operationele versterker A1 virtueel aan massa ligt, kan men in het geval van een ingangsspanning de werking van I_{in} vervangen door een spanningsbron U_{in} met serieweerstand R_{in}. Dus: $I_{in} = U_{in}/R_{in}$.

Het unipolaire bedrijf heeft echter enkele beperkingen. In deze modus moet de ingangsstroom negatief zijn en groter dan 20 nA. Dit om de LED „brandende" en de lus gestabiliseerd te houden. Is niet aan deze voorwaarde voldaan, dan is het uitgangssignaal niet gedefinieerd. Vele sensoren genereren unipolaire signalen, zoals fotodioden en thermokoppels. Andere applicaties vereisen echter een bipolair bedrijf.

BIPOLAIRE MODUS

In de bipolaire modus dient men, zoals aangegeven in fig. 7, de referentiestroombronnen aan te sluiten op de ingangsknooppunten van de operationele versterkers. De ingangstrap stabiliseert op dezelfde wijze als in de unipolaire modus. Veronderstellen we $I_{in} = 0$, dan moet de fotodiode de volledige stroom $I_{ref\,1}$ leveren. Opnieuw is door de symmetrie: $I_1 = I_2$. Omdat ook de twee stroombronnen nauwkeurig aan elkaar gelijk zijn, is de door de diode D2 opgewekte stroom gelijk aan $I_{ref\,2}$. Het gevolg hiervan is, dat er geen stroom vloeit door R_f en de uitgangsspanning gelijk is ▷

aan nul. Voegt I_{in} stroom toe of trekt I_{in} stroom weg van het ingangsknooppunt, dan stelt de stroom I_1 door D1 zich zodanig in, dat $I_1 = I_{in} + I_{ref\ 1}$. Omdat $I_{ref\ 1}$ gelijk is aan $I_{ref\ 2}$ en I_1 gelijk aan I_2, vloeit een stroom I_{in} door R_f. De uitgangsspanning is daardoor: $U_{uit} = I_{in} \cdot R_f$. Het bereik van de toegestane ingangsstroom is gelimiteerd. Een positieve ingangsstroom kan net zo groot zijn als $I_{ref\ 1}$ (10,5 μA min.). Op dit punt voert D1 geen stroom meer en gaat de lus open. Een negatieve ingangsstroom kan net zo groot zijn als de stroom, opgewekt door D1 bij maximale lichtopbrengst van de LED (aanbevolen 10 μA max.).

UNIPOLAIR VERSUS BIPOLAIR

In tabel 2 zijn de specificaties gegeven van de ISO100 in de unipolaire en bipolaire modus [2], [6]. Hieruit blijkt, dat in de unipolaire modus de offsetstroom en de stroomruis geringer zijn. Verder is de temperatuurstabiliteit in de unipolaire modus groter. De toegenomen stroomruis in de bipolaire modus is het gevolg van de ruis, opgewekt in de referentiestroombronnen. In fig. 8 is een overzicht gegeven van de basisschakelingen van de ISO100 in de unipolaire en bipolaire modus en met stroom- en spanningsingang [2], [6].

EIGENSCHAPPEN ISO100

De in afb. 5 weergegeven tweede generatie miniatuur isolatieversterker met de type-aanduiding ISO100 is ondergebracht in een 18-pens plastic DIL-behuizing met de afmetingen 25,4 × 12,5 × 5,5 mm [2], [6]. De component heeft een bandbreedte voor kleine signalen van 60 kHz (±3 dB) en een isolatiepiekspanning van continu ±750 V (beproevingsspanning ±2500 V, testpuls 10 s). De lekstroom heeft de zeer lage waarde van maximaal 0,3 μA_{eff} bij een aangelegde testspanning van 240 V_{eff}, 60 Hz. De nominale IMR is voor gelijkspanning 146 dB en bij 60 Hz 108 dB, beide bij R_{in} = 10 kΩ en een versterking van 100. De isolatie-impedantie is 10^{12} Ω//2,5 pF, de ingangsinstelstroom nominaal 1 nA (10 nA max.).

De nominale niet-lineariteit is afhankelijk van de klasse opgegeven als ±0,1% *(ISO100AP)*, ±0,03% *(ISO100BP)* en ±0,02% *(ISO100CP)*. De maximale waarden zijn respectievelijk ±0,4, ±0,1 en ±0,07%. De langetijdonstabiliteit van de versterking is 0,05%.1000 uur^{-1}. Voor de drie versies is de minimale ingangsoffsetspanning respectievelijk 0,5, 0,3 en 0,2 mV met een maximale drift van respectievelijk 5, 2 en 2 $\mu V.°C^{-1}$, opgegeven bij R_{in} = 10 kΩ en een versterking van 100. De genoemde specificaties zijn geldig in een temperatuurbereik van −25...85°C. De voedingsspanningen van de in- en uitgangstrappen zijn nominaal ±15 V (±7...18 V).

Vergeleken met de eerste generatie optisch gekoppelde isolatieversterkers is de spanningsdrift versus temperatuur zes maal kleiner bij een versterking van 100 en de kleinsignaalbandbreedte vier maal groter. De ISO100 biedt de mogelijkheid van bipolair bedrijf en levert sterk verbeterde prestaties in de unipolaire modus. De stroomruis in de unipolaire modus is hoofdzakelijk het gevolg van de optische componenten en in de bipolaire modus van de referentiestroombronnen. Eenvoudige externe RC-filters kunnen de ruisfouten verminderen [6].

GEÏSOLEERDE VOEDING

Volledige isolatie tussen de in- en uitgang van een isolatieversterker vereist naast een voeding voor de uitgangsschakeling een aparte geïsoleerde voeding voor de ingangsschakeling. De isolatiespanning tussen beide voedingen en de lekstroom dienen minstens gelijk te zijn aan die van de toegepaste isolatieversterker. Zoals reeds vermeld in het eerste deel van deze artikelenreeks maakt men onderscheid tussen zogenoemde *„tweepoorts-isolatoren"* en *„driepoorts-isolatoren"*. Zoals weergegeven in fig. 9a bestaat bij tweepoorts-isolatie een galvanische scheiding tussen de in- en uitgang van de isolatieversterker. Tussen de ingang en voeding bestaat een galvanische scheiding, echter niet tussen de uitgang en de voeding. In fig. 9b bestaat een galvanische scheiding tussen de ingang, de uitgang en de voeding onderling. Hier is sprake van driepoorts-isolatie.

Omdat men optisch onvoldoende energie kan overdragen voor de voeding van een schakeling, maakt men voor de geïsoleerde voeding van isolatieversterkers meestal gebruik van gelijkspanningsomzetters met een transformatorkoppeling. In het geval van isolatieversterkers met een magnetische koppeling zijn de voedingsschakelingen veelal in de component geïntegreerd. Bij de hybride isolatieversterkers met optische koppeling dient men een externe geïsoleerde voeding te gebruiken.

Naar verluidt is Burr-Brown echter bezig met de ontwikkeling van een hybride isolatieversterker met een optische koppeling voor de signaaloverdracht en een ingebouwde magnetische koppeling voor de overdracht van de diverse voedingsspanningen.

Tabel 2. Specificaties van de ISO100 in de unipolaire en bipolaire modus.

	unipolaire modus	bipolaire modus
isolatiespanning continu (dc) test, parametrisch test, doorslag	 750 V 1000 V 2500 V (10 s)	
lekstroom	0,2 μA_{eff}	
IMR	300 $pA.V^{-1}$	
offsetspanning	50 μV	
offsetstroom	5 nA	20 nA
onnauwkeurigheid versterking niet-lineariteit	 1% 0,05% (max.), 0,01% (typ.)	
bandbreedte kleinsignaal grootsignaal slew rate	 60 kHz 6 kHz 0,4 $V.\mu s^{-1}$	
maximaal bereik ingangsstroom	−20...−0,02 μA	−10...+10 μA
stroomruis 0,01...10 Hz 1 kHz	 20 pA_{pp} 0,65 $pA.(\sqrt{Hz})^{-1}$	 1,5 nA_{pp} 6 $pA.(\sqrt{Hz})^{-1}$
voedingsspanning	±7...±18 V (25°C)	

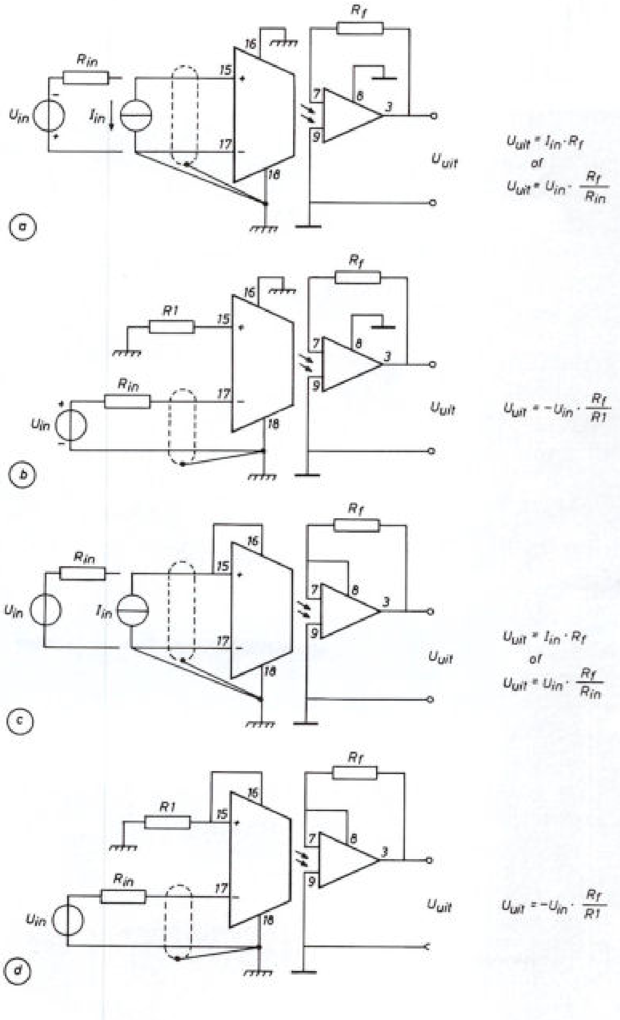


Fig. 8. *De vier basisconfiguraties van de ISO100: unipolair niet-inverterend (a) voor alleen negatieve ingangssignalen, unipolair inverterend (b) voor alleen positieve ingangsspanningen ($U_{in} \gg 10\,\mu A \cdot R_{in}$), bipolair niet-inverterend (c) en bipolair inverterend (d) voor ingangsspanningen $U_{in} \gg 10\,\mu A \cdot R_{in}$.*

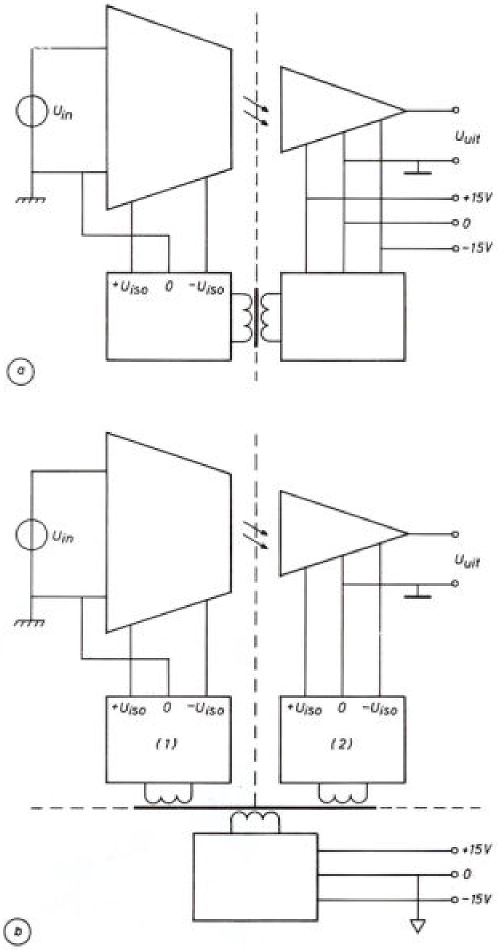
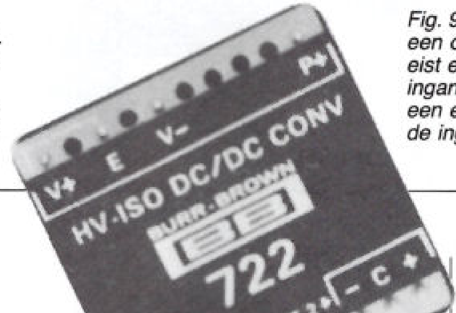


Fig. 9. *Tweepoorts-isolatie met behulp van een optisch geïsoleerde isolatieversterker vereist een externe geïsoleerde voeding van de ingangsschakeling (a) en driepoorts-isolatie een externe geïsoleerde voeding van zowel de ingangs- als uitgangsschakeling (b).*

GELIJKSPANNINGOMZETTERS

Voor de geïsoleerde voeding van isolatieversterkers biedt Burr-Brown een breed spectrum aangepaste gelijkspanningsomzetters aan [1], [2]. Het gaat hier eveneens om hybride componenten die zijn ondergebracht in modulen en DIL-behuizingen. De opgewekte voedingsspanningen en de isolatiespanningen tussen de diverse poorten van deze voedingen zijn afgestemd op die van de isolatieversterkers. Voor de voeding van een enkele isolatieversterker (±15 V) zijn er onder andere de componenten met de type-aanduidingen *700* en *700U* in modulevorm en van recentere datum de *PWS725* en *PWS726* in een DIL-behuizing. Voor meerkanaalstoepassingen, waarin meerdere isolatieversterkers worden gebruikt, is het aan te bevelen voedingsmodulen te gebruiken die meerdere van elkaar geïsoleerde bipolaire voedingsspanningen leveren. De in afb. 10a weergegeven module met de type-aanduiding *722* genereert twee van elkaar geïsoleerde bipolaire voedingsspanningen van ±15 V. Afb. 10b toont de *724*, een viervoudige ±8 V-voedingsmodule. Een andere viervoudige module is de *710* met vier bipolaire uitgangsspanningen van ±15 V. In deel 4 van deze artikelenreeks zullen we ingaan op nieuwe ontwikkelingen op het gebied van geïsoleerde voedingen.



Afb. 10. *De voedingsmodulen 722 (a) en 724 (b) zijn specifiek bedoeld voor de geïsoleerde voeding van respectievelijk twee en vier isolatieversterkers. (foto: Burr-Brown Corp.)*

DUOCONFIGURATIE

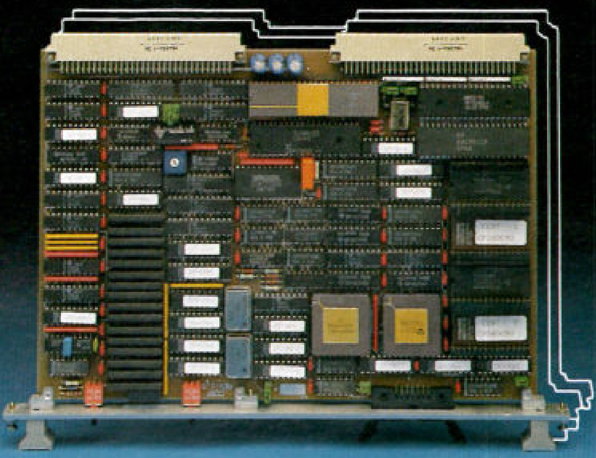
In fig. 11 voedt bijvoorbeeld de tweevoudige voedingsmodule 722 twee hybride isolatieversterkers met de type-aanduiding 3650 in de tweepoorts-configuratie [2]. De ▷

ZOEKT U COMMUNICATIE?

Kijk dan eens naar ons assortiment kwaliteits-VMEbus modulen voor toepassing in communicatie-, kantoor- en industriële systemen. U communiceert via coax- of glasvezelkabel door middel van onze krachtige X.25, RS 232/422/485, Arcnet of IBM Token Ring VMEbus modulen en de bijbehorende software.
En we laten het niet bij levering van de modulen alleen. Ons Technisch Ondersteunings- en Serviceteam staat voor u klaar indien u nog vragen hebt nadat u onze gedetailleerde produktmanuals hebt doorgenomen.

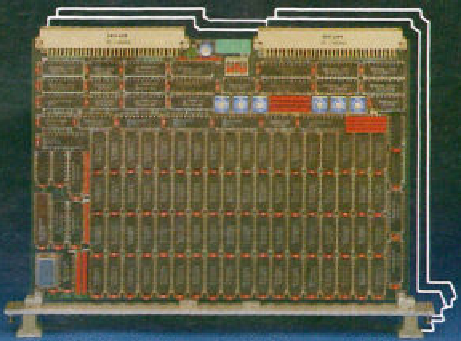
Het resultaat? Een werkende configuratie met minimale integratiekosten.
Test onze communicatie en vraag ons om uw Microsystems File.

PROCESSORS and CPU's



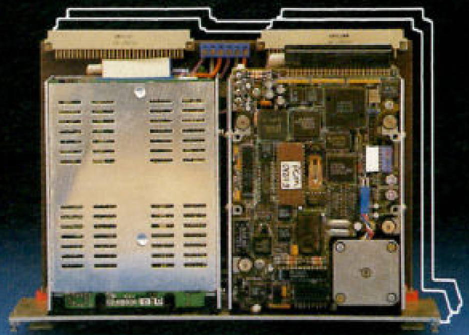
68000 - 68010 - 68020 - 68030 - specials

MEMORIES



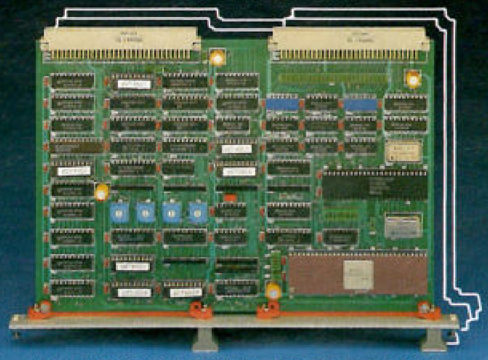
EPROM, SRAM and DRAM upto 16 Mbyte

MASS STORAGE



Floppy / Hard Disk - Tape - Optical upto 200 Mbyte

STANDARD INTERFACING



SCSI - RS232-C/422/485 - IEEE 488 (GPIB)

More products in your MICROSYSTEMS FILE

ARCNET® is a registered trademark of the Datapoint Corporation. IBM® is a registered trademark of International Business Machines.
® All modules OS - 9 supported.
OS - 9 is a trademark of Microware.

COMPCONTROL

COMPCONTROL B.V.
Stratumsedijk 31, P.O. Box 193
5600 AD Eindhoven, Holland
Telefoon (31) - (40) - 124955
Fax (31) - (40) - 120296

Member of
the VMEbus International Trade Association
VITA

VMEbus

COMPCONTROL INC.
15466 Los Gatos Blvd. Suite 109-365
LOS GATOS, CALIFORNIA 95032 USA
Phone: 408-356-3817
Fax: 408-356-1755

▷ voeding voor de uitgangstrappen is direct afgeleid van de ±15 V-systeemvoeding.

De systeemvoedingsspanning van +15 V wordt met behulp van een 900 kHz-oscillator en balansversterker omgezet in een blokvormige wisselspanning, over de isolatiegrens overgedragen door middel van een transformator en in twee, galvanisch van elkaar geïsoleerde gelijkrichtschakelingen omgezet in de twee bipolaire uitgangsgelijkspanningen. De specificaties betreffende de isolatie tussen de ingang en de beide uitgangen van de voedingsmodule moeten voldoen aan de spanning die kan bestaan tussen de in- en uitgang van de isolatieversterker en de specificaties betreffende de isolatie tussen de beide uitgangspoorten van de voedingsmodule aan de spanning die aanwezig kan zijn tussen de referentiemassa van het ingangskanaal (1) en de die van het ingangskanaal (2).

COMPONENTEN

De 700 (met interne afscherming) en 700U (zonder) zijn enkelkanaals gelijkspanningsomzetters in modulevorm (28 × 28 × 10 mm) met een schakelfrequentie van 130 kHz en een bipolaire uitgangsspanning van ±15 V. De isolatiepiekspanning is continu respectievelijk 1500 V (4200 V testpuls) en 2000 V (5000 V testpuls) en de isolatie-impedantie 10^{10} Ω//5 pF (3 pF bij de 700U). De ingangsgelijkspanning mag minimaal 10 V bedragen en maximaal 18 V. Bij gebalanceerde belasting leveren de modulen een uitgangsstroom van nominaal ±3...30 mA (totaal 60 mA max.).

De PWS725 en PWS726 vormen een nieuwere generatie gelijkspanningsomzetters in een 32-pens DIL-behuizing (slechts 4 × 4 pennen in gebruik) met uitgangsspanningen van nominaal ±15 V. De isolatiepiekspanning is continu respectievelijk 2121 V (4000 V testpuls) en 4950 V (8000 V testpuls) en de isolatie-impedantie 10^{12} Ω//9 pF. De modulen met een schakelfrequentie van nominaal 400 kHz leveren een uitgangsstroom bij gebalanceerde belasting van nominaal ±15 mA (totaal ±80 mA max.). Voor de ingangsgelijkspanning is een bereik van 7...18 V gespecificeerd.

De tweekanaals gelijkspanningsomzetter met de type-aanduiding 722 levert twee bipolaire uitgangsspanningen van nominaal ±15 V. De module (28 × 28 × 7,6 mm) biedt een isolatiepiekspanning tussen in- en uitgang van continu 3500 V (8000 V testpuls) en 2000 V (5000 V testpuls) tussen de kanalen onderling en een isolatie-impedantie van 10^{10} Ω//6 pF. De ingangsspanning mag liggen in het gebied van 5...16 V. Bij een nominale schakelfrequentie van 900 kHz levert de module uitgangsstromen van ±3...40 mA (totaal ±64 mA max.).

De vierkanaals gelijkspanningsomzetter met de type-aanduiding 710 (50,8 × 50,8 × 10,2 mm) biedt een isolatiespanning van continu 600 V_{ac} en 1000 V_{dc} (testspanning 2200 V_{eff}/60 Hz gedurende 5 s) tussen de in- en uitgang en tussen de kanalen onderling en een isolatie-impedantie van 10^{10} Ω//8 pF. Bij een ingangsspanning van 10...18 V levert de module, die werkt met een schakelfrequentie van 130 kHz, vier bipolaire uitgangsspanningen van ±15 V en aan gebalanceerde belasting nominale uitgangsstromen van ±9,5 mA (totaal 76 mA max.). De vierkanaals gelijkspanningsomzetter met de type-aanduiding 724 (28 × 28 × 6,6 mm) werkt met een schakelfrequentie van nominaal 800 kHz en is bedoeld voor bipolaire uitgangsspanningen van nominaal ±8 V (ingangsspanning 5...16 V). Aan gebalceerde belastingen levert de module uitgangsstromen van ±3...16 mA (totaal 128 mA max.). De maximale isolatiespanningen tussen de in- en uitgangen en tussen de kanalen onderling zijn continu 1000 V (3000 V testpuls), de isolatie-impedantie is 10 GΩ//6 pF. Alle genoemde modellen van Burr-Brown bieden een lekstroom van ongeveer 1 μA_{eff} bij een aangelegde spanning van 240 V_{eff}, 60 Hz. De componenten zijn gespecificeerd voor een temperatuurgebied van –25...85°C.

TOEPASSINGEN

Isolatieversterkers vinden vooral toepassing in de industriële elektronica, meet- en regeltechniek, procestechniek, energietechniek en medische elektronica. Als toepassingsvoorbeelden bespreken we een ▷

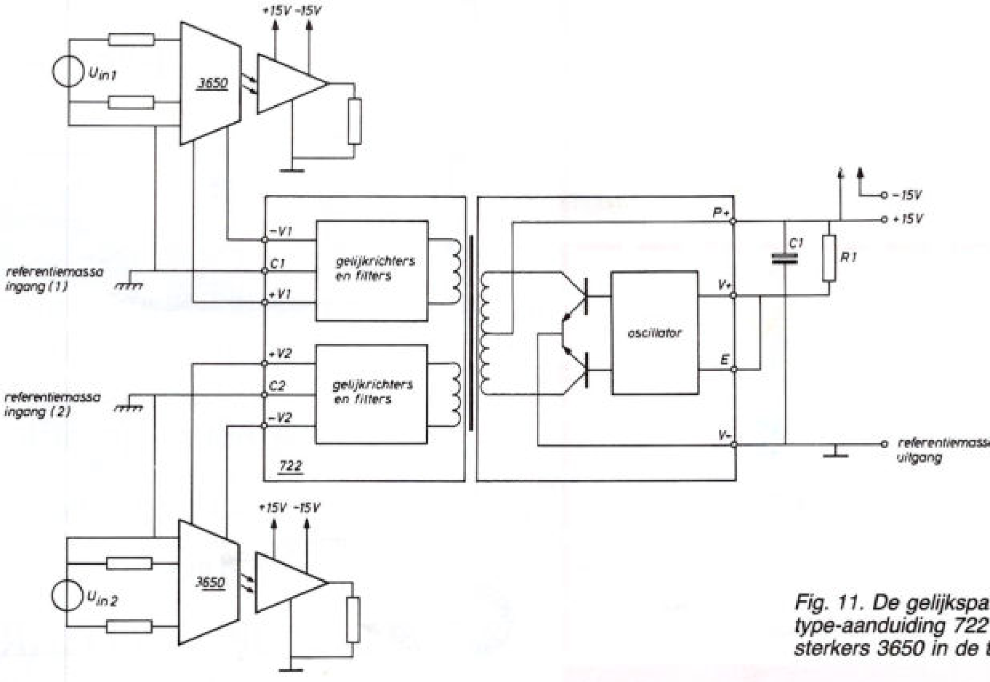


Fig. 11. De gelijkspanningsomzetter met de type-aanduiding 722 voedt twee isolatieversterkers 3650 in de tweepoorts-configuratie.

ELEKTRONICA VAN MORGEN. VANDAAG BIJ RODELCO.

Als ergens ter wereld iets nieuws wordt bedacht op het gebied van de micro-elektronica, een nieuw soort chip, een snellere drive, een slimmere processor of wat dan ook, dan hoort u dat als eerste van Rodelco.
De specialisten van Rodelco zijn immers kind aan huis bij de ontwikkelaars van high-tech komponenten, modulen en (sub)systemen. In Amerika, Europa en het Verre Oosten. Waar revoluties in de elektronica beginnen, daar staat Rodelco vooraan. Daarom vindt u vandaag bij Rodelco bijvoorbeeld de nieuwste programmeerbare gate array chips en microprocessoren. En CCD'S voor de beeldverwerking van morgen. Vul dus nú de coupon in of bel ons even. Dan krijgt u het nieuws uit eerste hand.

RODELCO electronics

Takkebijsters 2, 4817 BL Breda
Postbus 6824, 4802 HV Breda
Tel. (076) 784911, Fax 710029
Telex 54195 rodl nl

JA ik wil per omgaande uw uitgebreide informatie over:

____

____

Naam ____________

Funktie ____________

Bedrijf ____________

Adres ____________

Postcode/plaats ____________

Telefoon ____________

U kunt deze coupon in een envelop ZONDER POSTZEGEL versturen aan: Rodelco B.V. Electronics, Antwoordnummer 12002, 4800 VD Breda

klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx.: 17199 klees nl
Fax.: 020 - 473167

Elektriciteitsstraat 35
Bus 001
2800 MECHELEN
Tel.: 015-201655

DALE ELECTRONICS
Hoogohmige Weerstanden type RNX, ROX

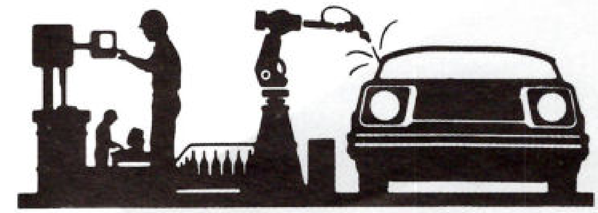
- 500 ohm - 30 Giga-ohm
- standaard 1, 2, 5 en 10% tolerantie
- 200 ppm/°C stand. 100 ppm/°C leverbaar
- 750 Volt - 45 KVolt
- 0,25 - 10 Watt
- silicone coating
- vele equivalente types voor andere merken
- vlot leverbaar

DALE.

Wilt u meer informatie
tel.: 020-43 43 51

intel® *VERSCHOLEN INTELLIGENTIE*

Embedded controllers voor iedere toepassing.



8-bit 8051 familie
16-bit 8096 familie
32-bit 80960 familie

Bel voor meer informatie over deze komponenten, de bijbehorende tools en support, afdeling komponenten rechtstreeks: telefoon 015 - 609895.

IN.88/AD1195

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

▷ besturing voor een gelijkstroommotor en een driefasebelasting. In de medische elektronica bieden isolatieversterkers absolute bescherming van de patiënt en de apparatuur. Vooral de veiligheid van de patiënt is hier van het grootste belang. In de *elektrocadiografie (ECG)* moet de apparatuur bijvoorbeeld de defibrillatiepulsen (10 ms) weerstaan met spanningen tot 5000 V. We geven een voorbeeld van de toepassing van een isolatieversterker in een patiëntbewakingsmonitor. In de nauwkeurige meettechniek gebruikt men isolatieversterkers onder andere voor het meten van zeer kleine spanningen bij hoge gemeenschappelijke ingangsspanningen, voor het onderbreken van massalussen en voor storingsonderdrukking, in het bijzonder bij lange meetleidingen. Tot besluit van dit deel over optisch gekoppelde isolatieversterkers bespreken we een optisch geïsoleerde meetbrug, een geïsoleerde stroomlus van 4...20 mA en een geïsoleerde versterker voor een fotodiode en thermokoppel.

Om problemen bij de toepassing van hybride isolatieversterkers met optische koppeling te voorkomen, gelden een aantal regels [2], [4], [5]. In die gevallen waarin het aankomt op een minimaal stoorniveau (bijvoorbeeld netstoring) aan de uitgang van de isolatieversterker, dient men afgeschermde en getwiste twee-aderige signaalkabel te gebruiken. Verder is het aan te bevelen de versterking zo hoog mogelijk te kiezen, zonder dat de ingangsversterker in verzadiging komt. Deze maatregel dient om de invloeden van de drift en niet-lineariteit van de uitgangsversterker op de totale nauwkeurigheid van de isolatieversterker klein te houden. De externe capaciteiten tussen de in- en uitgang van de isolatieversterker dient men zo klein mogelijk te houden om de IMR niet te verlagen. Tenslotte dient om vonkoverslag te voorkomen de afstand tussen externe componenten en leidingen (ook op een printkaart) minstens evengroot te zijn als de afstand tussen de aansluitpennen van de in- en uitgang van de isolatieversterker. Bij extreem hoge isolatiespanningen is het aan te bevelen de gehele schakeling gelijkmatig en volledig van een isolatielak te voorzien.

MOTORBESTURING

Fig. 12 toont een besturingssysteem, waarin twee hybride isolatieversterker met de type-aanduiding 3650 zijn gebruikt voor het meten van respectievelijk de ankerspanning en de ankerstroom van een gelijkstroommotor [2], [5], [6], [8]...[10]. De ankerspanning (500 Vdc) wordt via een instelbare spanningsdeler (R2 + R3)/(R1 + R2 + R3) ≈ 1/100 toegevoerd aan de isolatieversterker A1 (3650HG). De weerstandwaarden van R4 en R5 zijn zodanig gekozen, dat de versterking van A1 gelijk is aan één. De uitgangsspanning van A1 is dus een honderste van de ankerspanning. De ankerstroom van de motor wordt met behulp van de serieweerstand R_s omgezet in een spanning (100 mV) en daarna versterkt en geïsoleerd door A2 (3650JG). De versterking, bepaald door de weerstanden R6, R7 en R8, is met behulp van de instelweerstand R6 nauwkeurig af te regelen op 100. Door de toepassing van een isolatieversterker kan men de motorstroom nauwkeurig meten ondanks de aanwezigheid van hoge gemeenschappelijke ingangsspanningen.

De beide isolatieversterkers maken het mogelijk de massareferentie van de motor galvanisch te scheiden van de massareferentie van het besturingssysteem. Een geïsoleerde voeding van beide isolatieversterkers is gerealiseerd door middel van de geïsoleerde gelijkspanningsomzetter met de type-aanduiding 722.

DRIEFASEBESTURING

Isolatieversterkers zijn ook te gebruiken voor het besturen van enkel- of meerfase wisselstroombelastingen. De isolatieversterkers met optische koppeling zijn zonder beperkingen geschikt voor toepassing in 400 Hz-systemen. In deze systemen kan men magnetisch gekoppelde isolatieversterkers door de relatief geringe bandbreedte van deze componenten niet gebruiken. De toepassing van isolatieversterkers in wisselstroomapparatuur is bij grote systeemomvang noodzakelijk voor het onderbreken van massalussen en indien men aan bepaalde veiligheidnormen ten aanzien van de systeemmassa moet voldoen.

In fig. 13 zijn drie hybride isolatieversterkers met de type-aanduiding 3650HG toegepast in een driefase-triacbesturing met spanningsterugkoppeling [2], [4], [5]. De gemeenschappelijke voedingsspanningen van de uitgangstrappen van de isolatieversterkers worden betrokken uit de voeding die ook is gebruikt voor de besturingsscha- ▷

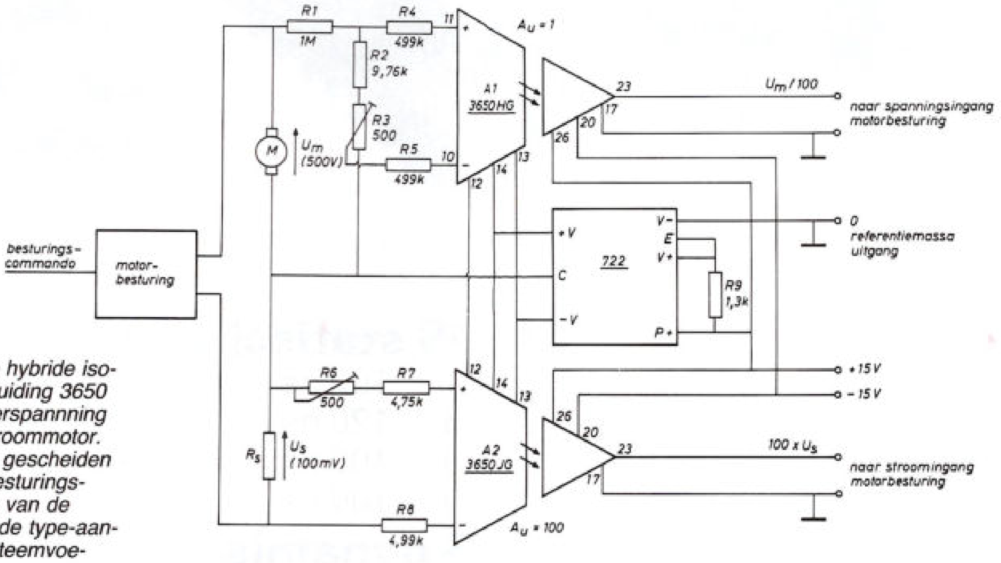


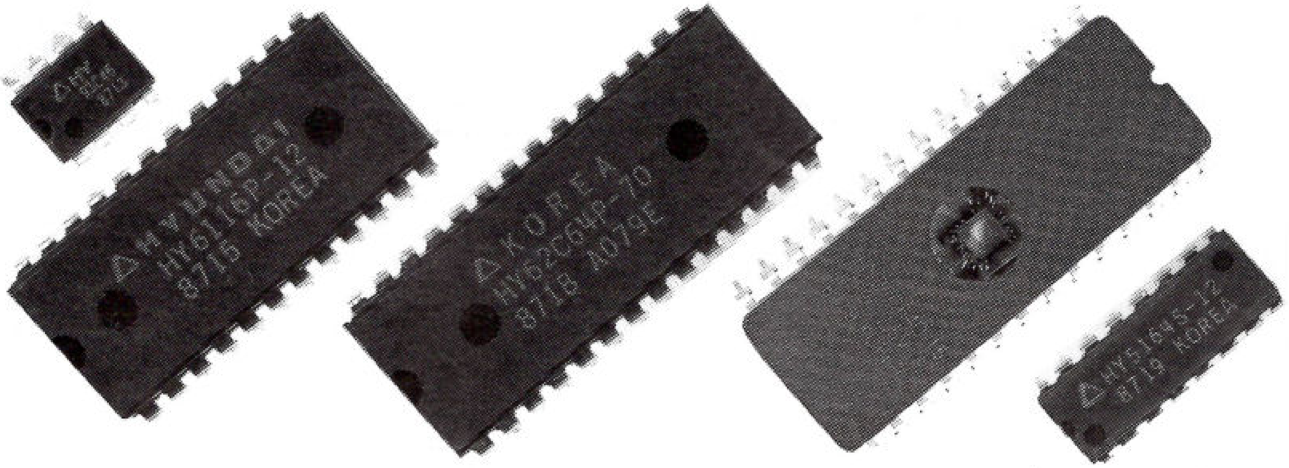
Fig. 12. Twee optisch geïsoleerde hybride isolatieversterkers met de type-aanduiding 3650 bewaken de ankerstroom en ankerspannning in een besturing voor een gelijkstroommotor. De motorschakeling is galvanisch gescheiden van de referentiemassa van de besturingsschakeling en door de toepassing van de geïsoleerde voedingsmodule met de type-aanduiding 722 eveneens van de systeemvoeding.

TECHNIEK

INTRA electronics levert uit voorraad

HYUNDAI
ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

CMOS-technologie uit Zuid Korea



type	organisatie	acc. time	standby (max)	prijs/st *	voorraad (moment-opname)
CMOS statische RAM					
HY6116AP10	2k x 8	100 ns	100 µA	ƒ 11,–	4956 st
HY6116AP12	2k x 8	120 ns	100 µA	ƒ 10,–	2653 st
HY6116ALP10	2k x 8	100 ns	2 µA	ƒ 12,–	3812 st
HY6264LP10	8k x 8	100 ns	100 µA	ƒ 24,–	2915 st
CMOS dynamische RAM					
HY51C256P12	256k x 1	120 ns	–	ƒ 24,–	2525 st
CMOS EPROM					
HY27C64AD15	8k x 8	150 ns	100 µA	ƒ 10,–	4941 st
CMOS EEPROM					
HY93C46S	64 x 16	–	400 µA	ƒ 8,–	5989 st
HY93C46J (SO-package)		–	400 µA	ƒ 9,50	5000 st

* prijswijzigingen voorbehouden / excl. BTW / bij bestelling van 100 st./type.

INTRA electronics BV

Importeur voor Nederland
INTRA electronics bv
Gulberg 33
5674 TE Nuenen
tel. 040-838009
fax 040-838635

Importeur voor België
INTRA electronics bvba
Bosuil 80 b1
2100 Deurne
tel. 03-3252320
fax 03-3252323

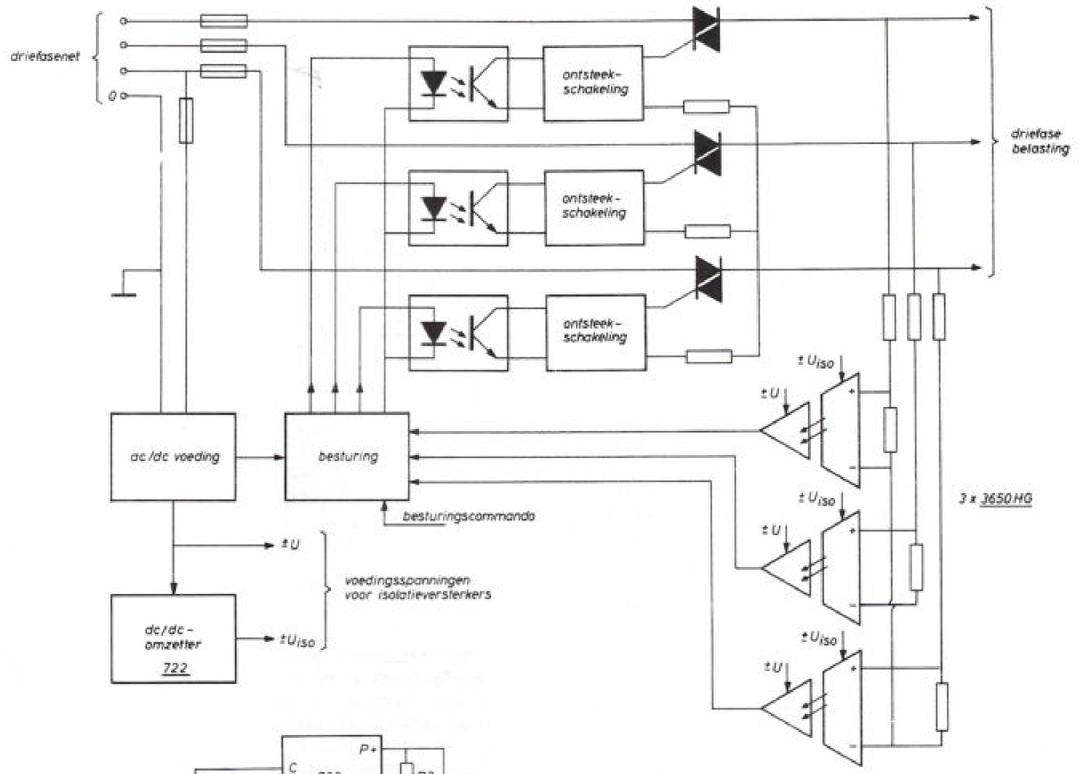


Fig. 13. Driefase-wisselspanningsbesturing. Dankzij de uitstekende onderdrukking van gemeenschappelijke ingangsspanningen van de drie optisch gekoppelde isolatieversterkers met de type-aanduiding 3650HG voorkomt men bij het optreden van spanningspieken een foutieve triggering.

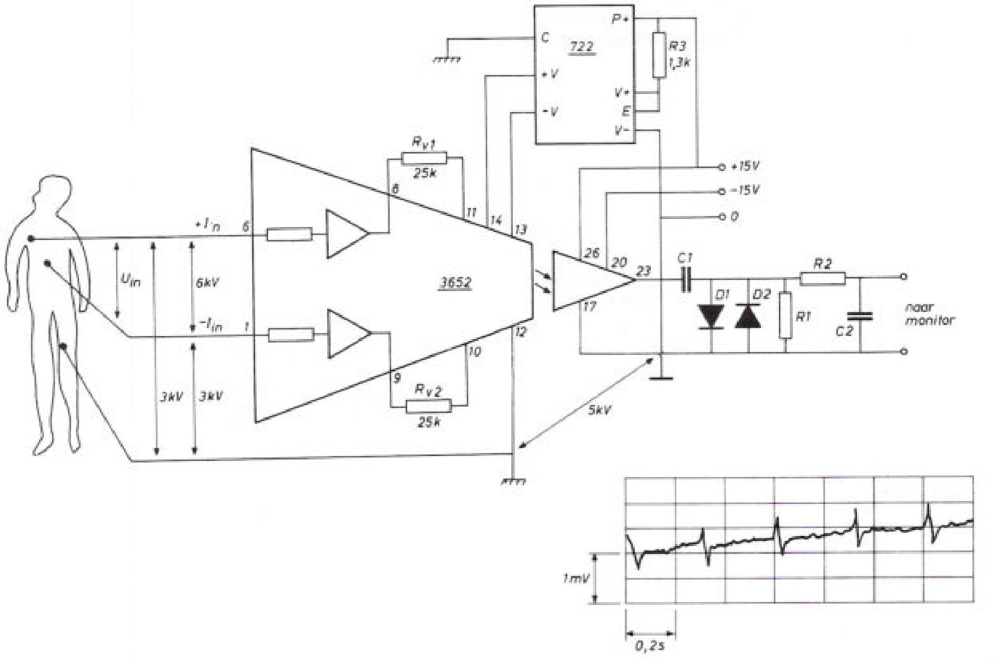


Fig. 14. De optisch gekoppelde hybride isolatieversterker met de type-aanduiding 3652, toegepast in patiëntbewakingsapparatuur.

▷ keling. De geïsoleerde gelijkspanningsomzetter met de type-aanduiding 722 levert de gemeenschappelijke voedingsspanningen voor de ingangstrappen. Elke versterker versterkt het sterk in niveau verlaagde signaal van een fase van de belastingskring. Een gemeenschappelijk referentiepunt voor de drie isolatieversterkers ontstaat door de aan de belastingskring aangesloten weerstandbrug.

PATIËNTBEWAKING

Optisch gekoppelde isolatieversterkers zijn zeer geschikt voor toepassing in de medische elektronica. De reden hiervoor is de uitstekende galvanische scheiding tussen de in- en uitgang en daarbij de uiterst geringe koppelingscapaciteit. Een extra pluspunt van deze versterker is de grote bandbreedte, in het bijzonder voor toepassing in de *elektromyografie (EMG)*.

In de elektrocardiografie (ECG) analyseert men de elektrische activiteit van het hart door het meten van potentialen op enkele huidpunten van het lichaam. In het algemeen worden de potentialen op het beeldscherm van een oscilloscoop weergegeven. De signalen variëren in amplitude tussen 300 μV en 2 mV en zijn veelal gesuperponeerd op een gemeenschappelijke ingangsspanning tot 500 mV. Zoals fig. 14 laat zien, is een ECG-versterker „gelijkstroom"-gekoppeld [2], [4], [5]. Door middel van de weerstanden R_{v1} en R_{v2} is een versterking gekozen van maximaal 20 om verzadiging van de versterker door de relatief hoge gemeenschappelijke ingangsspanningen te voorkomen. De gelijk- ▷

▷ stroomkoppeling zorgt daarnaast voor korte hersteltijden bij optredende overspanningen tot meerdere kV aan de ingang van de versterker, zoals die bijvoorbeeld kunnen optreden bij impulsstimulatie van het hart.

Een door R1 en C1 gevormd hoogdoorlaatfilter met een kantelfrequentie van 0,05 Hz onderdrukt de gelijkspanningscomponent aan de uitgang van de isolatieversterker. De dioden D1 en D2 versnellen de ontlading van C1 na de verzadiging van de versterker door een stimulatiepuls. De insteltijd van dit netwerk is korter dan 0,1 s. De componenten R2 en C2 vormen een laagdoorlaatfilter voor het reduceren van de uitgangsruis. Een dergelijk ruisfilter is onontbeerlijk als gevolg van de grote bandbreedte van de isolatieversterker en de snelle veranderingen van het signaal aan de uitgang. Het filter vervalst niet de meetwaarden. Voor ECG is een bandbreedte van ongeveer 80 Hz voldoende.

De hybride isolatieversterker met de typeaanduiding 3652 is zeer geschikt voor toepassing in apparatuur voor patiëntbewaking. Door de aanwezigheid van een gebalanceerde instrumentatieversterker aan de ingang met een zeer hoge differentiaal- en 'common-mode'-impedantie (beide 10^{11} Ω) kan de opgepikte 'common-mode'-ruis, veroorzaakt door de veelvoorkomende onbalans in de draadimpedanties, sterk worden gereduceerd. De in fig. 14 aangegeven spanningswaarden aan de ingang zijn de maximale piekwaarden (10-ms puls) van de gemeenschappelijke spanningen en verschilspanningen aan de spanningsingangen van de isolatieversterker ten opzichte van de referentiemassa van de ingang die de versterker kan weerstaan. De isolatiepiekspanning tussen de in- en uitgang is continu 2000 V. Voor niet-periodieke spanningspieken is deze waarde 5000 V. Bij toepassing van de geïsoleerde gelijkspanningsomzetter 722 is de lekstroom kleiner dan 2 μA_{eff} (240 V_{eff}, 60 Hz).

Vectorcardiografie (VCG) is een speciale tak van de elektrocardiografie. Hierbij nemen elektroden de hartpotentialen op langs drie assen. Twee van deze assen worden als vectoren weergegeven op een kathodestraalmonitor. De weergave lijkt op een lissajousfiguur. Voor vectorcardiografie zijn in verband met de veiligheid van de patiënt drie schakelingen met isolatieversterkers nodig, zoals weergegeven in fig. 14. In de elektromyografie gebruikt men in verband met de veiligheid van de patiënt eveneens isolatieversterkers. Door middel van elektroden meet men de zenuwimpulsen die door middel van externe

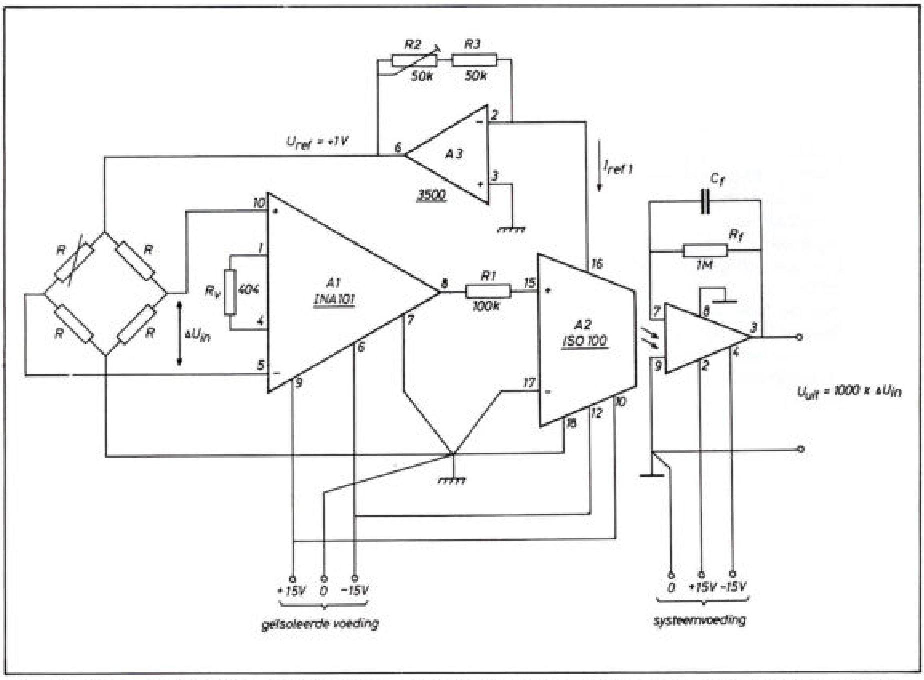


Fig. 15. In een industriële omgeving is de ISO100 zeer geschikt voor de galvanische scheiding van het meetsysteem en de sensor met bijbehorende meetschakeling. Hier is de component gebruikt in de unipolaire modus voor de isolatie van een meetbrug. De brugexcitatie is via A3 afgeleid van de ingangsreferentiestroombron $I_{ref\,1}$ van de optisch gekoppelde isolatieversterker A2. Het symmetrische brugsignaal wordt met behulp van de instrumentatieversterker A1 omgezet in een asymmetrisch ingangssignaal voor de ISO100.

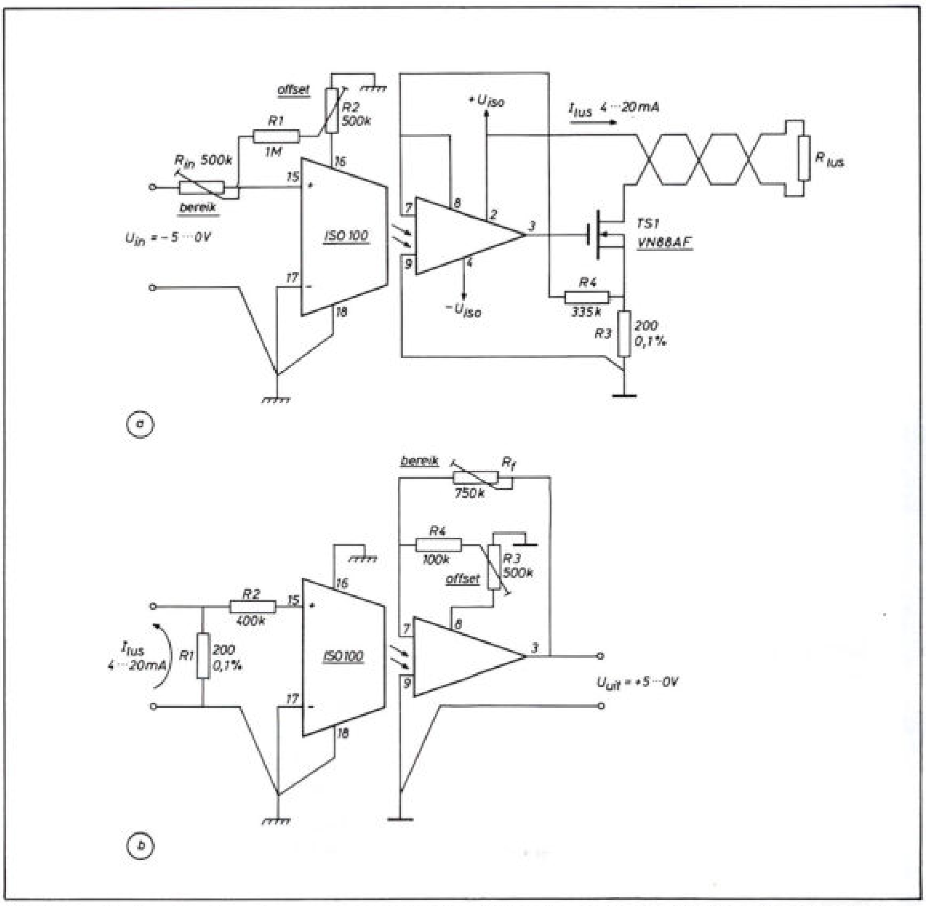


Fig. 16. Geïsoleerde stroomlus voor een standaardsignaal van 4...20 mA. Voor de galvanische scheiding maakt men in de zender (a) gebruik van de hybride isolatieversterker met de typeaanduiding ISO100. De ontvanger (b), eveneens uitgerust met een ISO100, zet de lusstroom van 4...20 mA om in een galvanisch van de lus gescheiden uitgangsspanning van +5...0 V.

of interne (door het zenuwstelsel zelf veroorzaakte) stimulatie worden opgewekt. Een andere biomedische toepassing van isolatieversterkers is die in de *elektro-encefalografie (EEG)*. Hierbij meet men de hersenpotentialen op de hoofdhuid.

MEETBRUG

Fig. 15 toont een nauwkeurige isolatieversterker voor een meetbrug [2], [6]. De instrumentatieversterker A1 zet het symmetrische brugsignaal om in een asymmetrisch ingangssignaal voor de isolatieversterker ISO100, die werkt in de unipolaire modus. Voor de geïsoleerde voeding van de schakeling kan men bijvoorbeeld de voedingsmodule 722 toepassen. In dit applicatievoorbeeld leidt men via de operationele versterker A3 de brugexcitatie af van de nauwkeurige interne referentiestroombron $I_{ref\ 1}$ van de ISO100. Voor een lineaire werking van de ISO100 dient bij R1 = 100 kΩ de spanning op pen 8 van de INA101 negatiever te zijn dan −2 mV. De totale spanningsversterking van de meetschakeling is 100.

STROOMLUS

Vele analoge meet- en regelsystemen maken voor de overdracht van signalen gebruik van een stroomlus met een standaardsignaal van 4...20 mA. Een stroom van 4 mA representeert de nul en een stroom van 20 mA de volle schaal. Voordelen van een dergelijke stroomlus zijn de geringe gevoeligheid voor stoorinvloeden en de eenvoudige mogelijkheid tot detectie van een onderbroken lus.

Een stroomlus vraagt meestal om een nauwkeurige spanning- of stroomreferentie. Omdat de hybride isolatieversterker met de type-aanduiding ISO100 beschikt over een nauwkeurige interne referentiestroombron kan men een stroomluszender realiseren met een enkele actieve component, in het in fig. 16a weergegeven schema de veldeffecttransistor TS1 *(VN88AF)* [2], [6], [9], [10]. Bij juiste keuze van de weerstandwaarden van R3 en R4 kan men bij een minimale ingangsspanning (−5 V) een lusstroom van 4 mA realiseren. De hoge openlusversterking van de operationele versterker en de terugkoppeling via R4 minimaliseren variaties in de lusstroom, veroorzaakt door de temperatuurinvloed op TS1. Met behulp van de instelweerstand R_{in} stelt men het bereik in.

De weerstanden R1 en R2 hebben een dubbele functie. In de eerste plaats worden ze gebruikt als stroomdeler om een kleine stroom van de interne referentiestroombron toe te voeren aan de LED, teneinde deze op een minimaal niveau te activeren en ter linearisering van de ingangstrap bij positieve ingangsspanningen. In de tweede plaats worden de weerstanden gebruikt voor het definiëren van twee niveaus, waartussen de ingangsspanning kan variëren. Op deze wijze kan men diverse sensoren gemakkelijk aan de schakeling aanpassen. De kalibratieprocedure is eenvoudig: maak $U_{in} = 0$ en stel R2 in voor $I_{uit} =$ 20 mA. Maak daarna $U_{in} = -5$ V en stel R_{in} in voor $I_{uit} = 4$ mA.

Vele systemen maken met voordeel gebruik van isolatie bij de stroomlusontvanger [8]...[10]. In fig. 16b zetten de weerstanden R1 en R2 de lusstroom om in een ingangsstroom voor de isolatieversterker. Deze stroom wordt vervolgens aan de an- ▷

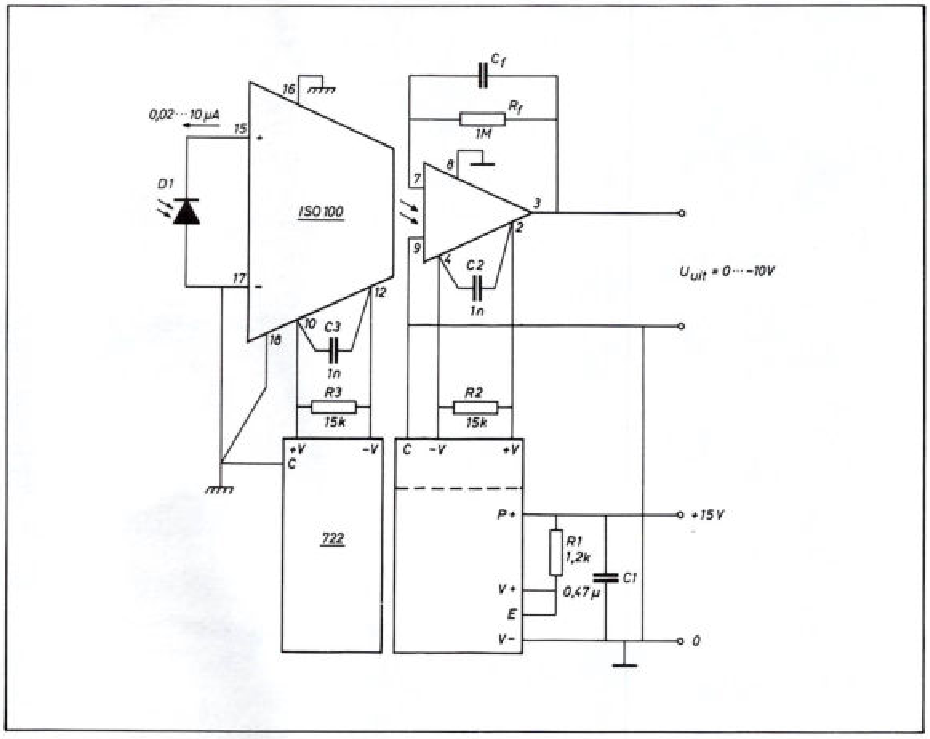


Fig. 17. Fotodiodeversterker met tweepoorts-isolatie in de unipolaire modus.

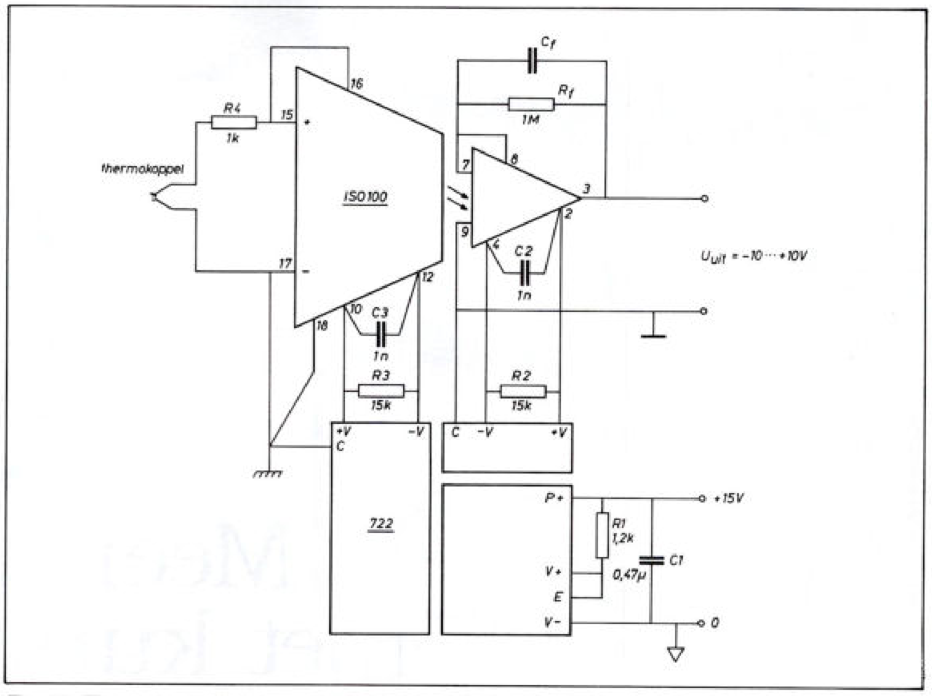
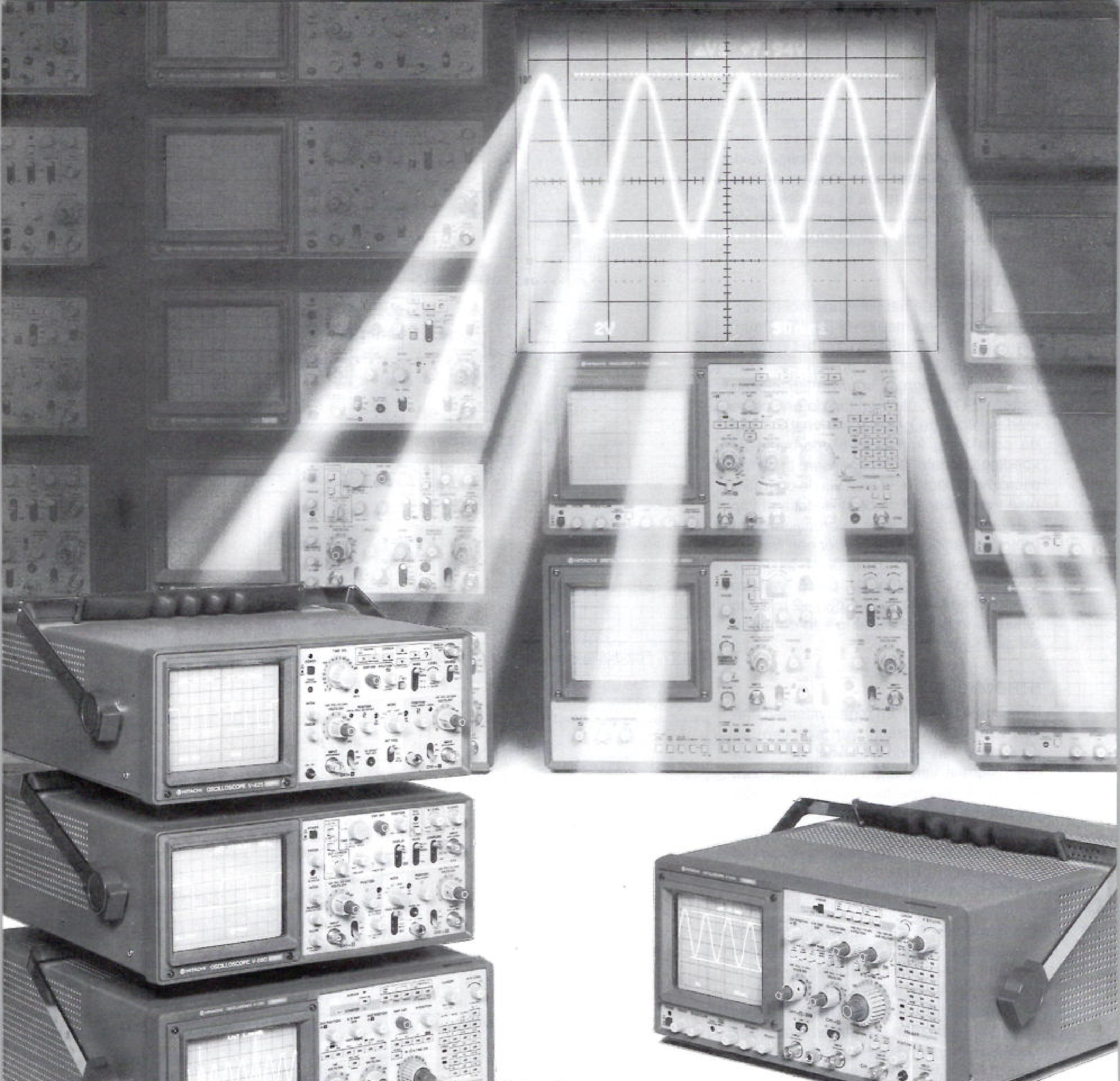


Fig. 18. Thermokoppelversterker met driepoorts-isolatie in de bipolaire modus.



Meer scope met kursormeting

Het baanbrekende werk van Hitachi op het gebied van kursormeting stelt u in de gelegenheid snel en betrouwbare informatie te halen uit allerhand komplexe signalen. Door het selekteren van de kursormode (V,T of 1/T) en het verplaatsen van de reference of Δ kursor, kunt u van elk deel van het signaal de waarde bepalen. Dit wordt door de ingebouwde microprocessor digitaal weergegeven op het beeldscherm zodat dit de multimeter en counter overbodig maakt.

Oscilloscopen met kursormeting van Hitachi zijn er van 20 mHz tot 150 mHz met 4 kanalen en onafhankelijke weergave van de main en delayed sweep. De nieuwe COMPACT serie is voorzien van een ongekend gebruikersvriendelijk bedieningspaneel met vele geavanceerde mogelijkeheden zoals o.a.: triggerlock, automatische tijdbasis en andere ergonomische funkties.

Hitachi levert ook een gehele range van digitale storage oscilloscopen met sample-snelheden tot 100 mHz.

Importeur voor Nederland

COMPAC

printers en meetinstrumenten

Postbus 8
1243 ZG 's-Graveland

Telefoon 035-61614

HITACHI

In a word, reliability

▷ dere zijde van de isolatiegrens gedupliceerd en omgezet in een uitgangsspanning. De instelweerstand R_f dient voor het afregelen van het bereik. De weerstanden R3 en R4 leiden de offset af van de interne referentiestroombron van de ISO100. De gegeven schakeling zet de lusstroom van 4...20 mA om in een uitgangsspanning van +5...0 V.

GEÏSOLEERDE FOTODIODEVERSTERKER

Fig. 17 toont het schema van een tweepoorts geïsoleerde fotodiodeversterker in de unipolaire modus [2], [6]. De condensator C_f (ongeveer 3 pF) kan men parallelschakelen aan de terugkoppelweerstand R_f ter compensatie van de piek in de frequentieresponsie ($f_o = 1/(2 \cdot \pi \cdot R_f \cdot C_f)$). De piek wordt veroorzaakt door de pool als gevolg van R_f en de ingangscapaciteit van de uitgangsversterker. In de voeding zijn de weerstanden R2 en R3 noodzakelijk in verband met de minimale belasting (3 mA) van de voedingsmodule 722 .

GEÏSOLEERDE THERMOKOPPELVERSTERKER

Fig. 18 toont het schema van een driepoorts geïsoleerde thermokoppelversterker in de bipolaire modus [2], [6]. De koudelascompensatie is niet aangegeven. Ten aanzien van de componenten C_f, R2 en R3 gelden dezelfde opmerkingen als die zijn gemaakt bij de bespreking van de voorgaande praktische schakeling. □

(Wordt vervolgd)

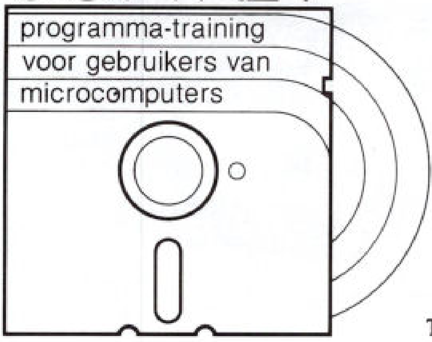
Literatuur:

[1] Brochure: „*Isolation Products*", Burr-Brown Corp. (1986).
[2] „*Burr-Brown Integrated Circuits Data Book*" (1986), hoofdstuk 3 en 14 en „*Burr-Brown Integrated Circuits Data Book Supplement*" (1987), p. 82...85, Burr-Brown Corp.
[3] „*Isolation Amplifier Employs Differential Optical Coupler To Achive High Linearity, Stability*", Application Note AN-90, Burr-Brown Corp. (1983). (overdruk van B. Olschwski: „*Differential optical coupler hits new high in linearity, stability*", Electronics, 19 januari 1978, p. 121...125)
[4] „*Optically-Coupled Linear Isolation Amplifiers 3650/3652*", Data Sheet PDS-342F, Burr-Brown Corp. (1984). (opgenomen in [2])
[5] B. Olschewski: „*Optokoppler erweitern den Einsatzbereich von Trennverstärkern*", Elektroniker, 1977, nr. 2, p. 5...9.
[6] „*Miniatuur Low Drift – Wide Bandwidth Isolation Amplifier ISO100*", Data Sheet PDS-456C, Burr-Brown Corp. (1985). (opgenomen in [2])
[7] „*The Handbook of Linear IC Applications*", Burr-Brown Corp. (1987), p. 164...171.
[8] „*Tiny Hybrid Delivers King-Sized Isolation*", Application Note AN-117, Burr-Brown Corp. (1986). (overdruk van artikel met gelijke titel in Electronic Design (J.E. Lindberg), band 30 (1982), nr. 13, p. 101...105)
[9] „*Miniatuur hybride isolatieversterker*", ELEKTRONICA, 1983, nr. 12, p. 13...21.
[10] J.E. Lindberg: „*Ein neuer Miniatur-Opto-IC-Trennverstärker*", Elektroniker, 1983, nr. 1/2, p. 21...28.
[11] „*The Key To Understand Sources Of Error In The ISO100 Isolation Amplifier*", Application Note AN-126, Burr-Brown Corp. (1983). (opgenomen in [7])

Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost (020) 470590.

Snel aan het werk met de beste software

SOFTKEY



Gedempte Gracht 6
Postbus 705
7400 AS Deventer
Telefoon 05700-48635

Snel aan het werk met de beste Software?
Bel ons (05700-48635) of vul de bon in!

Ja, ik heb interesse in een Softkey Training. Stuur mij daarom, zonder enige verplichting, de INFO met data, plaatsen en prijzen.

Naam: ____________
Bedrijf: ____________
Adres: ____________
Postcode: ______ Plaats: ______
Datum: ______ Handtekening: ______

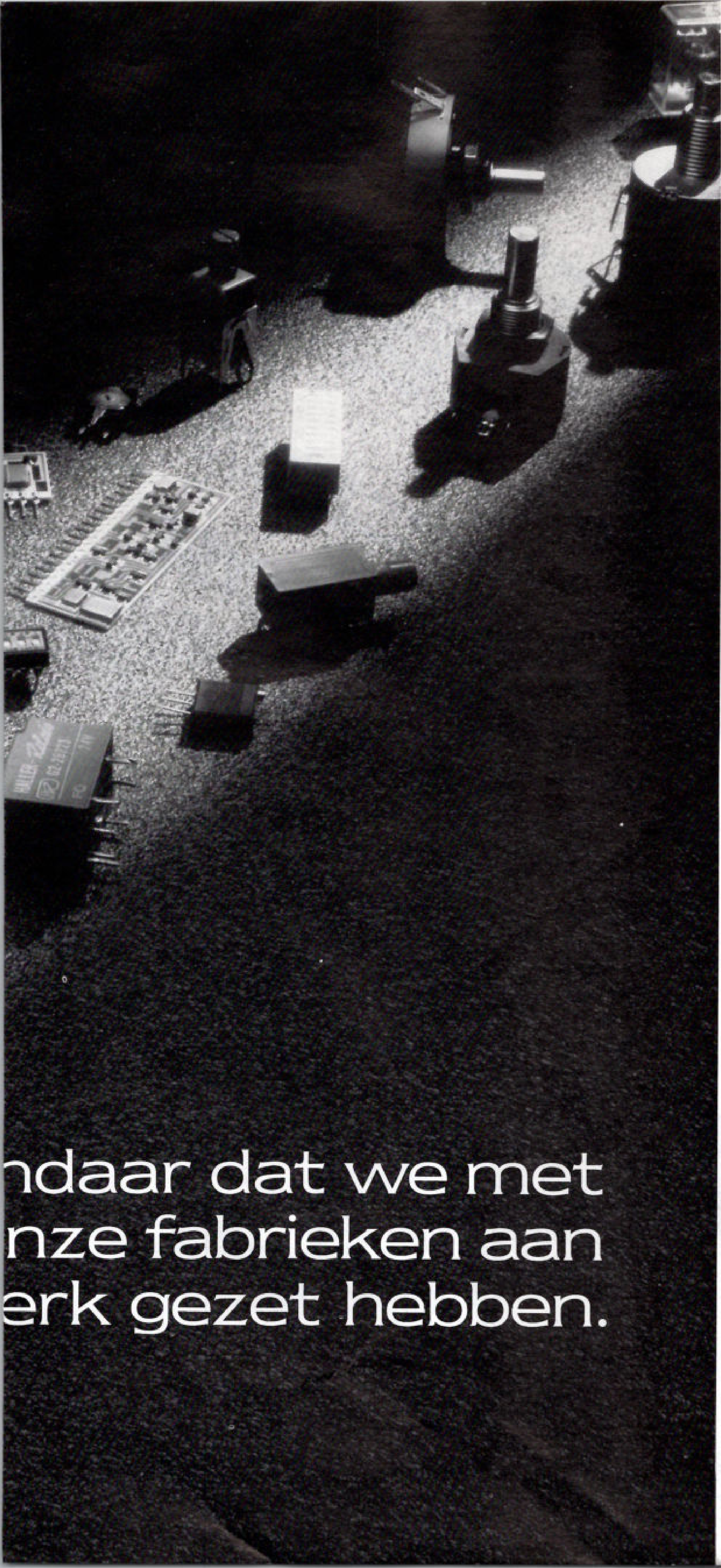
In ongefrankeerde envelop sturen naar:
Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer.

Softkey - de grootste uitgever van programma's voor microcomputers in de Benelux - heeft voor de meest toegepaste software praktijkgerichte trainingscursussen ontwikkeld. Docenten uit de computerpraktijk leren u alle mogelijkheden van het pakket kennen. Snel en zeker. In één, twee, drie of vier dagen.
Trainingen kunnen zowel **'in-house'** als in één van onze moderne trainingscentra in **Amsterdam** en **Deventer** gegeven worden.
Momenteel zijn er cursussen voor:

- **Uw PC en MS-DOS**
- **Lotus 1-2-3**
- **Symphony Nederlands**
- **Symphony**
- **Symphony Macro's**
- **R:base**
- **Paradox**
- **dBase III PLUS**
- **Multiplan**
- **Computerboekhouden**
- **SuperCalc 4**
- **Infas**
- **WordStar**
- **WordPerfect**
- **MS-Word**
- **DisplayWrite IV**
- **Manuscript**
- **Reflex**
- **Ventura**

Softkey Training maakt deel uit van het Uitgeversconcern Wolters - Kluwer N.V.

Van deze komponenten
bestonden alleen
de specifikaties.
plezier



Isolectra levert aktieve en passieve komponenten in een lange reeks van specifikaties en uitvoeringen.

Komponenten die hun weg vinden naar sektoren zoals telekommunikatie, informatica, auto-industrie en konsumentenelektronica.

Potentiometers, relais, kwartskristallen, miniatuurzekeringen en hybrideschakelingen die vrijwel altijd uit voorraad leverbaar zijn in de meest gangbare typen.

En in het geval dat juist de uitvoering met uw specifikaties niet beschikbaar is?

Dan zetten wij onze fabrieken graag aan het werk.

Aan de hand van uw wensen worden dan de juiste potentiometers, relais, zekeringen en hybrideschakelingen vervaardigd.

Maatwerk dat nog eens duidelijk onderstreept dat de dienstverlening van Isolectra net iets verder gaat.

En dat kan natuurlijk alleen als je met gerenommeerde fabrieken samenwerkt die dezelfde opvattingen hebben over kwaliteit en service.

Voor wie op zoek is naar maatwerk in aktieve en passieve komponenten, specificeren wij alvast ons telefoonnummer: 010 - 4619911.

Isolectra, want zwakke schakels zijn er al genoeg.

isolectra

Handelmaatschappij Isolectra bv. Hoofdkantoor Rotterdam, Dovenetelstraat 25, tel. 010-4619911. Filiaal Zwolle, Rijnlaan 41, tel. 038-547822.

Binnen onze verkoopgroep Instrumentatie hebben wij een speciale groep Digitale Signaal Analyse (DSA), die u daadwerkelijk kan helpen met advies, instrumentatie en technische service.
Aarzelt u niet gebruik te maken van onze optiek. Een simpel telefoontje is voldoende om met de juiste gesprekspartner aan tafel te zitten.

U kunt kiezen:
Koning en Hartman - kennis • Koning en Hartman - advies • Koning en Hartman - technische service • Advantest - FFT analyzers • Data Precision - polynomial waveform generator - waveform analyzers • CEL - geluidnivometers • Krenz - transient rekorders - meerkanaals data-akwisitie systemen • Endevco - opnemers • Yokogawa - analyzing rekorders

• trillingen en vibratie • akoestiek • geluid • audio/video • number crunching • image processing

ONZE OPTIEK VOOR DIGITALE SIGNAALANALYSE

KH88/AD1095

KONING EN HARTMAN

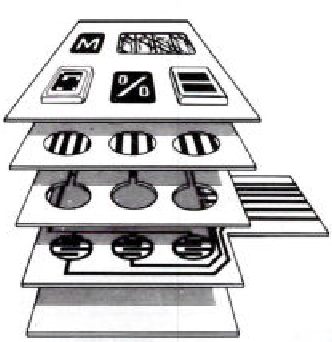
Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

De unieke mogelijkheden van membraanschakelaars en frontplaten

Om te beginnen zal ik mij even voorstellen.
Mijn naam is Els Verbeek en ik ben werkzaam bij Danielson Nederland B.V. te Amersfoort. De specialist in membraanschakelaars en frontplaten. Ik wil u graag iets meer vertellen over de unieke mogelijkheden die Danielson u hierin kan bieden. Danielson heeft tenslotte al 50 jaar ervaring op het gebied van naamplaten.

MEMBRAANSCHAKELAARS

Een membraanschakelaar biedt vele praktische voordelen. Een lange levensduur en een relatief lage prijs in vergelijking met conventionele schakelpanelen zijn heel essentieel. Maar ook krasbestendigheid, stof-, en druipwaterdichtheid en bedrijfszekerheid. Speciaal is de waterdichte uitvoering en als technische noviteit worden membraanschakelaars tegenwoordig door ons ook vervaardigd met bescherming tegen electro-magnetische omgevingsinvloeden. Het vroegere nadeel van de membraanschakelaars, namelijk dat aanraking van de toetsen niet hoor- of voelbaar was, is nu opgelost door tactile feedback (u voelt dat u schakelt) en embossing (door een verhoogd oppervlak kunt u uw positie nauwkeurig bepalen).



FRONTPLATEN

Uniek zijn de mogelijkheden van membraanschakelaars en frontplaten als het om het ontwerpen van high-tech elektronische apparatuur gaat. Alle vormen en kleuren zijn mogelijk. Danielson is uw adviseur. De nieuwste technische ontwikkelingen in druk- en produktietechnieken staan te uwer beschikking. Hoogglans vensters in een matgestructureerd front is één van de laatste noviteiten. Deadfronts, transparant gekleurde displays, toepassing in allerlei materialen, te veel om op te noemen.
Daarom nodig ik u graag uit met ons kennis te maken. Wij kunnen u met professionele adviezen van dienst zijn en u kunt verzekerd zijn van onze technische service zowel in de ontwerp- als in de produktiefase.

DANIELSON

DANIELSON NEDERLAND B.V.
Postbus 328, 3800 AH AMERSFOORT
Telefoon 033-616746

Tekenen, knippen en plakken. Hiermee begint vaak een printplaat-ontwerp. Tijdrovend en erg arbeids-intensief. U kunt uw kostbare tijd wel beter gebruiken.

Met computergestuurd ontwerpen bent u verlost van deze problemen. Het schema invoerpakket DASH4™, geschikt voor uw personal computer of workstation, is de eerste stap op weg naar CAD.
Met DASH4™ kunt u het schema van een printplaat ontwerpen.

Ultiboard™, het PCB lay-out pakket helpt u nog verder op weg.

Het ideale hulpmiddel voor iedere printontwerper. Dit pakket zoekt de kortste verbindingen (auto-router), controleert of een verbinding compleet is en verifieert de verbindingslijst met de lay-out.
Door deze en vele andere nuttige funkties betaalt dit pakket zich al terug bij vier ontwerpen per jaar.

Wij willen u graag overtuigen. Stuur de coupon in en u ontvangt van ons, CAD in uw Bakkie ! Of bel nu met Simac 040 - 582314, en voor België 02 - 2523690.

Simac: innovatief in elektronica.

Bon voor demonstratie-floppy

Ja, ik wil uw documentatie en demo-floppy ontvangen en stuur u hierbij mijn visitekaartje.

Naam: ....

Firmanaam: ....

Adres: ....

Postcode/Plaats: ....

....

Telefoon: ....

Simac Electronics bv
Antwoordnummer 2500, 5500 WB Veldhoven

ELN 07-12-88

simac electronics

Simac Electronics bv, High Tech Park, 5503 HP Veldhoven, tel. 040 - 582911.

FAX AAN SYSTEEM 36

CST Automatisering heeft een directe koppeling gemaakt tussen IBM systeem 36 en telefax en het produkt Fax Beheer Systeem (FBS) genoemd, analoog aan het Telex Beheer Systeem (TBS). Het FBS kan zelfstandig opereren. Een volgende fase zal de integratie van FBS en TBS tot een Telecommunicatie Beheer Systeem (TCBS) zijn.
Berichten voor verzending worden opgemaakt in Display Write of in Text Editor. Dit laatste is een tekstverwerker van CST die wordt meegeleverd. Behalve nieuwe berichten kunnen ook bestaande teksten worden opgeroepen en aangepast.

Berichten kunnen worden verzonden aan individuele geadresseerden of aan meerdere tegelijk, waarbij gebruik kan worden gemaakt van een verzendbestand. Als de opdracht tot verzenden is gegeven, komt het beeldscherm weer vrij voor het uitvoeren van andere taken. FBS herhaalt automatisch het nummer als de lijnen bezet zijn, tot de aansluiting is gemaakt. Om berichten te verzenden maakt FBS gebruik van de Faxbox van DCE die over eigen intelligentie beschikt. Daardoor kan de box gewoon doorwerken als het systeem uit staat en wordt het systeem ook minimaal belast. FBS werkt op IBM systeem 36 type 5360, 5362, 5363 en 5364. Het benodigde besturingssysteem is SSP versie 5.1 of later en de schijfcapaciteit moet 20 Mbyte zijn (voor circa 30 gebruikers).

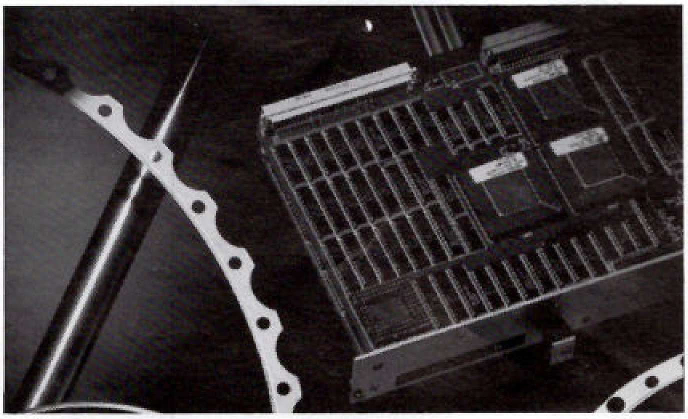
Inl.: CST Automatisering, postbus 407, 2130 AK Hoofddorp (02503) 38484.

VME-KAARTEN MET 88000

Fabrikant IMP heeft een computerkaart voor OEM-doeleinden uitgebracht die is gebaseerd op Motorola's RISC-processorserie 88000. Het betreft de JT-88000, een print op dubbel eurokaartformaat waarop de 88100 centrale verwerkingseenheid is ondergebracht. De processor beschikt over een interne drijvende-komma rekeneenheid en werkt met twee 88200 cachegeheugen-IC's.

Daarmee wordt een verwerkingscapaciteit bereikt van 17 Mips en 34 000 Dhrystones.
Interfaceschakelingen op de kaart converteren de 32-bit adres- en datakanalen naar de dynamisch op 8-, 16- of 32-bit breedte instelbare bussen van de 68020- en 68030-processoren.
Bovendien worden ook de overige signalen en besturingslijnen geconverteerd, wat de kaart geschikt maakt om te worden aangesloten op de connector voor een PGA-chip in een 680X0-systeem. De fabrikant heeft volgens dat principe zelf al een JT-88000 gekoppeld aan een 68030-computer. De combinatiekaart werkt op de VME-bus, is uitgerust met 1 tot 4 Mbyte RAM, tot 2 Mbyte ROM of EPROM en heeft twee parallelle en twee seriële poorten.

Inl.: Datelcare BV, postbus 2, 3700 AA Zeist (03404) 27211, telex: 40116.



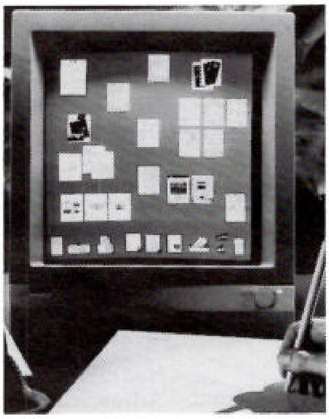
SCHOOTCOMPUTER

Met zijn 6,3 kg en afmetingen van 34 cm breed, 10 cm hoog en 22 cm diep is de Compaq SLT/286 een van de kleinste schootcomputers van dit moment. De computer is uitgerust met een 40- of 20-Mbyte schokbestendige winchestereenheid, met een toegangstijd van 29 ms, en kan drie uur werken op de ingebouwde NiCd-batterijen. Verder is voorzien in een supertwist VGA-compatibel vloeistofkristalscherm een 3,5-inch 1,44 Mbyte diskettestation en een los toetsenbord. Via een connector kan nog een extern numeriek toetsenbord worden gekoppeld.
De processor is een 80C286 op 12 MHz die standaard 640 Kbyte geheugen ter beschikking heeft, uit te breiden tot maximaal 3,6 Mbyte. Ook kunnen een 2400 bit/s modem en een 12-MHz 80C287 numerieke coprocessor worden ingebouwd. Standaard aanwezig zijn een seriële en parallelle interface, plus aansluitingen voor externe apparatuur zoals een VGA-monitor, achtergrondgeheugen en een uitbreidingseenheid.

Inl.: Compaq Computer, postbus 475, 2800 AL Gouda (01820) 65888, telex: 28012, fax: (01820) 38348.

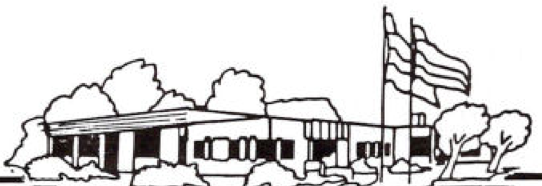
STRUCTUURLOZE INVOER

Wang kondigde recent een pakket hardware en software aan voor het invoeren, beheren en versturen van ongestructureerde informatie. Het systeem, Freestyle geheten, kan computerinformatie combineren met ongestructureerde data als spraak en handgeschreven tekst en afbeeldingen. De samengevoegde gegevens blijven behalve qua inhoud ook in de tijd bewaard, zodat bijvoorbeeld gesproken commentaar en het maken van de aantekeningen bij een document door de ontvanger als het ware kunnen worden afgespeeld.
Freestyle werkt met standaard MS-DOS-computers. Een standaard telefoonhoorn en een digitaliseereenheid dienen voor de respectievelijke in- en uitvoer van spraak en de invoer van handgeschreven informatie. Het digitaliseertableau vormt daarbij het belangrijkste bedieningselement, die het in principe mogelijk maakt om de computer geheel zonder gebruik van het toetsenbord te bedienen.
De software is resident in het geheugen en daarmee altijd direct beschikbaar. Het programma beheert de gegevens op een manier die de gewone

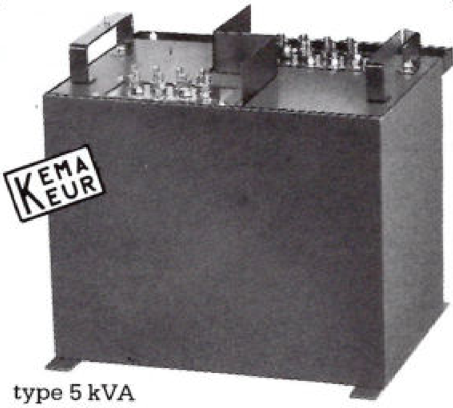


activiteiten aan een bureau zoveel mogelijk simuleert. Hierbij heeft de gebruiker de beschikking over faciliteiten als het – al dan niet in combinatie met computergegevens – vastleggen van ongestructureerde informatie, het opslaan, omzetten of afdrukken daarvan dan wel verzending via het netwerk. Dit laatste kan als standaard elektronische-postbericht gebeuren alsook in de vorm van fax-data.

Inl.: Wang Nederland BV, postbus 4, 4100 AA Culemborg (03450) 70911, telex: 47579.



Computer met maagklachten? Zorg voor goede voeding!



type 5 kVA

Witronic Ultra Shielded Isolation Transformers (USIT's) beschermen uw gevoelige apparatuur tegen netstoringen.
Alle typen voldoen aan de eisen zoals gesteld in NEN 3615, dus gegarandeerde veiligheid. Vermogen: tot ca. 100 kVA.
Storingsonderdrukking: tot ca. 140 dB.
Capaciteit: v.a. 0,005 pF.

USIT: USE IT! Vul de bon in voor een vrijblijvende afspraak of uitgebreide informatie.

BON

○ Bel ons voor een afspraak.
○ Zend ons uitgebreide informatie.

Naam: ____________________
Adres: ____________________
Postcode: ____________________
Plaats: ____________________
Telefoon: ____________________
Contactpersoon: ____________________

witronic

Witronic Ter Apel bv.
Mercuriusweg 5, Postbus 35,
9560 AA Ter Apel, Telex 53455 witra n l,
Telefoon (05995) 3800. Telefax (05995) 3876

ELECTRO-ELECTRONICA

werkplaats-systeem 2000

integreert al de benodigde meetinstrumenten in een universeel meubelsysteem.

Modulair systeem, dus elke configuratie is mogelijk.

Breed programma standaard modulen, zoals oscilloscopen, toongeneratoren, voedingen, DVM's, counters enz.

Modulen op specificatie, in eigen huis gefabriceerd.

Uitwisselen van modulen mogelijk, ook van bank naar draagkoffer voor portable gebruik.

Speciale inbouwmogelijkheid voor personal computers.

Leverbaar met anti-statische werkbladen.

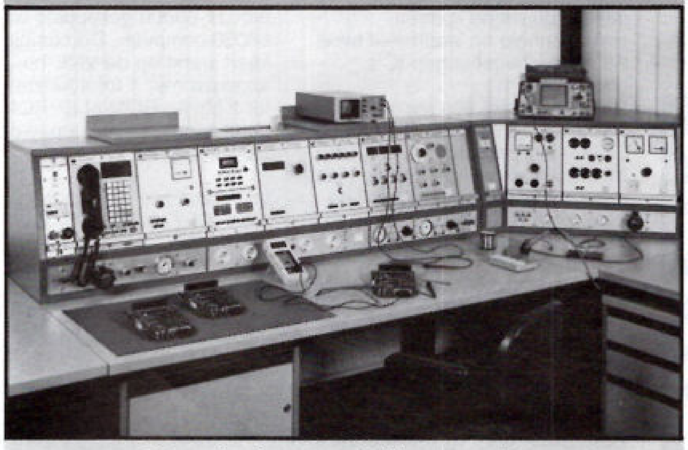
Groeisysteem, naar behoefte uit te breiden.

Optimale veiligheid, door gebruik van centrale noodschakelaar.

Breed programma bijbehorend meubilair, zoals kasten, stoelen, tafels enz.

Vele projecten gerealiseerd, o.a. bij Philips, Sony, Enka, Shell en een groot aantal kleine, niet minder tevreden gebruikers.

Ook in eurocassette en 19" uitvoering.



Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar.

TRADINCO® Instruments

Postbus 37 – 2650 AA Berkel en Rodenrijs
Tel. 01891-12911 – Fax. 01891-15114

SNIJDEN EN GRAVEREN

Met de Camm-1 en Camm-2, respectievelijk een snijplotter en een graveermachine, kunnen behalve het plotten van tekeningen tevens respectievelijk materialen worden gesneden of gegraveerd. Met de snijfunctie van de Camm-1 kunnen bijvoorbeeld computergestuurd grote letters uit vinyl worden gehaald voor reclameteksten. Het graveren van logo's en andere afbeeldingen in lichtmetaal en kunststof is mogelijk met de Camm-2.
Deze laatste machine is een tweedimensionale uitvoering van de Camm-3 3D-materiaalbewerker. Zo zijn behalve de standaard graveermessen ook diamantsnijders, vlaksnijders en boren beschikbaar. Het werkoppervlak is 20 × 14 cm bij een softwareresolutie van 0,01 mm en een graveersnelheid van 3 cm/s. De aansturing is HP-GL-compatibel, alleen een instelcommando voor de graveerdiepte is toegevoegd.
Voor het snijden van materialen met de Camm-1 kunnen rollen worden gebruikt met een breedte tot 50 cm, waarbij de grootste te verwerken lengte per werkstuk 80 cm is. De snijsnelheid is instelbaar van 2 tot 15 cm/s en de stapgrootte is 0,025 mm, bij een mechanische herhalingsfout van minder dan 0,1 mm. Ook de Camm-2 gebruikt voor de aansturing HP-GL-commando's.

Inl.: Roland DG Europe NV, Houtstraat 1, B-2431 Oevel-Westerlo, België (014) 584535, telex: 71046.

NETSPANNINGSMONITOR

Storingen in computers en aanverwante elektronica zijn vaak het gevolg van een vervuilde netspanning. Om deze netvervuiling te meten is de Monitron 2000 ontwikkeld. Hiermee kunnen de storingen en ongerechtigheden worden opgespoord en daarna eventueel worden opgelost met behulp van filters, stabilisatoren of niet-onderbrekende voedingen, afhankelijk van de ernst van de storingen.
De monitor registreert de vijf meest voorkomende vormen van netvervuiling (pieken, te hoge of te lage spanning, kortstondige onderbreking en het wegvallen van de netspanning) en geeft deze met afzonderlijke LED's aan. Bovendien worden gesignaleerde fouten afgedrukt via een als een X/t-recorder fungerende thermische printer. Hierbij geeft het systeem de informatie naar soort, frequentie en tijdsduur weer in een grafiek.

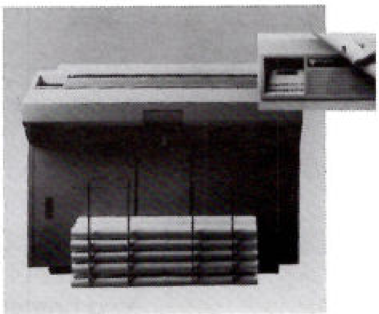
Behalve dat de monitor zelfstandig kan functioneren, kan deze ook met een computer worden verbonden voor analysedoeleinden.

Inl.: Elinex BV, postbus 939, 3160 AC Rhoon (01890) 12044.

LASERPLOTTER VOOR A0

Aarque introduceerde de Versatec 8836, een laserplotter die in staat is om tekeningen op A0-formaat te maken. Het apparaat werkt met een resolutie van 400 punten per inch en tekent met een snelheid van 1,5 m/s. Doorsnee A0-afbeeldingen kunnen zo in 70 s worden uitgewerkt. Omdat de geproduceerde tekeningen automatisch worden opgerold, dichtgeplakt en afgesneden, kan de plotter ook onbewaakt functioneren.
Voor de aansturing kunnen Versatecs Random- en 906/907-opdrachten worden gebruikt. Een uitbreiding voor HP-GL is in ontwikkeling en komt binnenkort beschikbaar. De verbinding met de hoofdcomputer kan via de ingebouwde RS232C-interface of via een parallelle Versatec of Centronics compatibele poort. Optioneel is koppeling met IBM- en Ethernet-netwerken mogelijk.

Inl.: Aarque Systems, postbus 44, 2600 AA Delft (015) 690490, telex: 38089, fax: (015) 560924.



Dè gedachte achter de lijn....

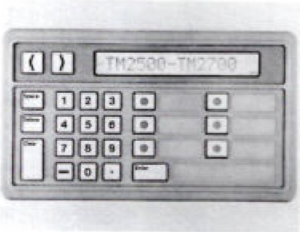
Mans & Mans

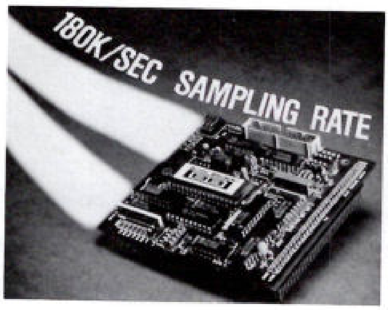
micad-systeem

Simon Stevinweg 15 6827 BS Arnhem tel. 085-636.336

PRODUKTEN

Stel dat u over de kennis van zo'n 1500 instrumentatie deskundigen zou kunnen beschikken...





Wat doet u dan?
Alle grote professionele eindgebruikers hebben het antwoord al direct klaar liggen.
Zij hebben in Burr-Brown, een semiconductor producent, gespecialiseerd in data-acquisitie, een betrouwbare partner gevonden.

Ons specialisme beperkt zich heel bewust tot ingenieuze bouwstenen, op dit moment zo'n 750 verschillende. Van precisie geïntegreerde circuits, VMEbus compatibele data-acquisitie boards, data-entry en display terminals tot instrumentatie systemen voor IBM compatibele PC's.

Vooral toepassingen als medische instrumentatie, industriële automatisering, robots, controle systemen en defensie systemen scoren hoog. Voor ons heel begrijpelijk vanwege het feit dat onze produkten zich buitengewoon goed lenen voor het conditioneren en converteren van analoge signalen.

Burr-Brown heeft een eigen vestiging in Nederland waar u uitgebreid van informatie zult worden voorzien. Hetgeen ook direct contact met de producent betekent, vandaar de beschikking over zo'n 1500 gespecialiseerde electronici, die zich graag over uw toepassing buigen. Natuurlijk nemen we ook deel aan de beurs Het Instrument.
Dat geeft u mooi de gelegenheid om toch even iets meer te weten te komen over precisie en instrumentatie.

BURR-BROWN®

BB

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL

Tel: 020-6010041
Fax: 020-6015583
Tlx: 13024

IR-THERMOMETER

De serie 5140 van *Optex* omvat contactloze infrarood thermometers. Naast het meetgebied van –50...+1400 C en uitlezing hiervan in °C en °F zijn er vijf uitlezingsvormen, te weten: continumeting, gefilterde meting, hoogste- en laagste waarde en bevriezing van de uitlezing. De instelling van de emissiefactor gaat digitaal en is continu uitleesbaar. Bovendien kan het instrument de emissiefactor zelf bepalen door het koppelen van een externe oppervlaktethermometer. Op deze manier kan de emissiefactor tot op drie decimalen worden vastgesteld over een bereik van 0,2...1,2. Door toepassing van een siliconenlens met een

lichtbandbreedte van 8 m...14 m is het instrument ongevoelig voor water- en kooldioxydedamp, opvallend zonlicht en corrosieve invloeden van zure of alkalische dampen.

Er kunnen 1000 meetwaarden in het instrument worden opgeslagen die op een later tijdstip zijn uit te lezen. Het opslaan kan met de hand of automatisch met een vooraf ingesteld tijdsinterval plaatsvinden. De instrumenten bezitten een gegoten aluminium behuizing, kunnen met een externe voedingsbron of via een interne batterij worden gevoed en beschikken over een automatische afschakelmogelijkheid voor beperking van het stroomverbruik. Een analoge uitgang van 1 mV/C en een gescheiden hoog/laag alarminstelling zijn aanwezig. De 5140 is beschikbaar in een uitvoering voor meting op afstand en in een uitvoering voor plekmeting. Deze laatste beschikt over een duidelijke meetplekmarkering in rood licht.

Inl.: Blanken Controls, postbus 3, 7370 AA Loenen (05765) 1541.

KALIBRATIESTROOMBRON

Model 3213K van *California Instruments* is een stroombron met een maximale capaciteit van 100 A. Door parallelschakeling van meerdere eenheden kan het stroombereik worden uitgebreid tot 1000 A. De stroombron voor calibratiedoeleinden kan werken over een gebied van DC...20 kHz.

Voor automatische testopstellingen kan een GPIB IEEE-488-interface worden gekoppeld. De besturing vraagt om een variabele spanning van 0...20 V. Voor zeer nauwkeurig instellen kan deze spanning bijvoorbeeld worden geleverd door een spanningskalibrator, model 3110K.

Inl.: Comtest Instrumentation, Kerkstraat 63-65, 2355 AH Hoogmade (01712) 8942.

LOGICA-ANALYSATOR

Met de logica-analysatoren 1240/1241 van *Tektronix* worden de 25 MHz 68030 microprocessoren van Motorola ondersteund. Dit gebeurt met een 12RM33 68030 mnemonics ROM-pack en een PM206 68030 personality module. Beide produkten vormen samen een snelle interface tussen een 68030 microprocessorsysteem en de 1240/1241 logica analysator.

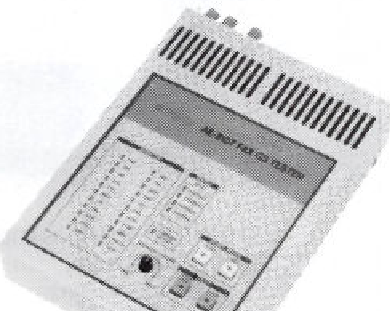
De 12RM33 verzorgt de instellingen van het instrument en het voorbewerken van het disassembleren van de verzamelde 68030 gegevens. De uitgevoerde 68030 instructies worden gemarkeerd door automatisch de drietraps instructiepijplijn van de 68030 te volgen. Ook het dynamische instellingsmechanisme van de busbreedte wordt gedecodeerd, waardoor alleen de 68030 data wordt getoond die daadwerkelijk over de bus wordt gestuurd.
De 12RM33 verzorgt tevens het disassembleren van de volledige 68030 instructieset plus de 68881/68882 drijvende-komma coprocessor instructieset.

De PM206 voorziet in een eenvoudige verbinding met de 68030 128-pens PGA-voet door middel van een uiterst platte, laagohmige testconnector. Kloksnelheden tot 25 MHz zijn toegestaan. Alle geldige buscyclus worden gemeten, waaronder asynchrone, synchrone en salvo data-overdrachten.

Inl.: Tektronix Holland, postbus 226, 2130 AE Hoofddorp (02503) 13300.

FAXBERICHTEN UIT HUN FATSOEN..., DAAR MOET U IETS ANDOEN!

Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen



Ingenieursbureau
van Drunen & van Dalen bv

Torenstraat 25
5151 JJ Drunen
Postbus 89
5150AB Drunen
Telex 37663 druda
Telefoon 04163 - 7 69 00
Nederland

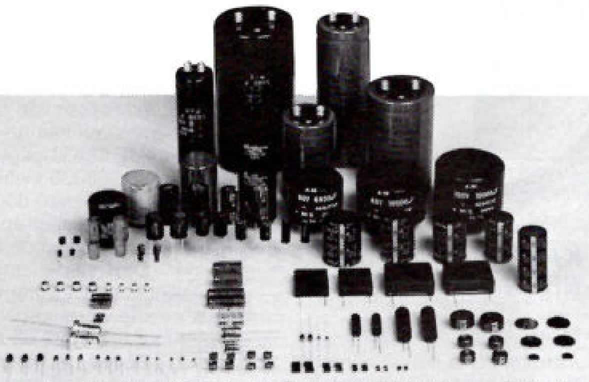
ANDO
AE-3107 B
FAX G3 TESTER

Dankzij de fax G3 testers AE-3107B en AE 3105 van ANDO heeft U een goede kontrolemogelijkheid voor zowel de verbindingslijnen als de faxapparatuur zelf. De AE-3107B kent een monitoringfunktie, waarbij op een externe printer het meetresultaat kan worden vastgelegd, terwijl de AE-3105 naast monitoring ook o.a. simulatiemogelijkheden heeft. Deze tester beschikt over een ingebouwde printer, een belfunktie, testpatroon en GP-IB-interface.

Voor 'n Panasonic elco betaalt u gewoon minder... vraag 't Diode maar!

Geen wonder als u weet, dat Panasonic door toepassing van de nieuwste technologieën en een volledige automatisering van de produktie, tot de grootste leveranciers van elco's ter wereld behoort.

Panasonic



Het resultaat: een gigantisch produktievolume met betrouwbare én constante kwaliteit tegen 'wereldprijzen'!

Het programma:
- radiale en axiale printelco's
- radiale bekerelco's
- tantaalcondensatoren
- geheugencondensatoren (tot 22 F)
- uitgebreid SMD programma

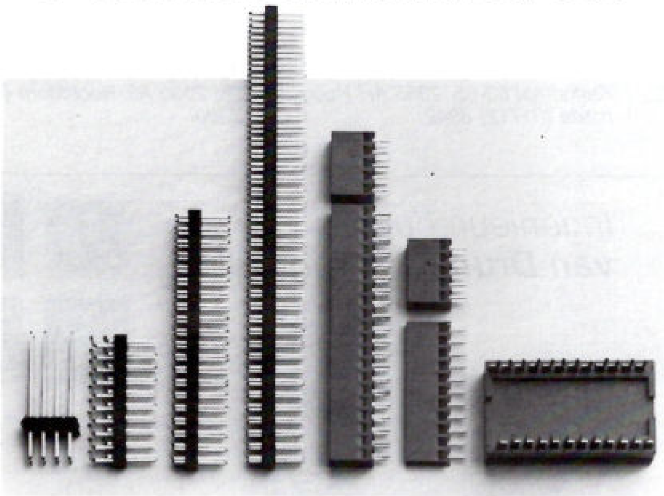
en . . . snel uit voorraad Houten geleverd!

Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

Printkonnektoren

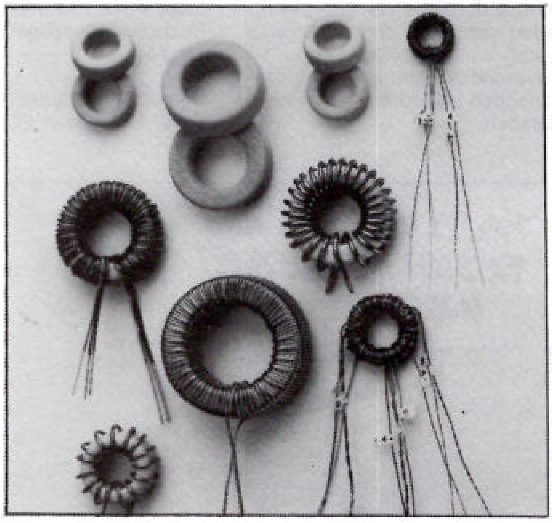


Doordat printkonnektoren in zeer uiteenlopende toepassingen worden gebruikt is het aanbod en de variëteit enorm.
In het assortiment van Elspec vindt u een enorme keuze.
De meeste typen zijn gewoon uit voorraad leverbaar.

elspec 1001 elektro(tech)nische specialiteiten.

Turfstekerstraat 55 – Postbus 1144, 1430 BC Aalsmeer
Tel. 02977 – 28 999 Telex 10220 Fax 02977 – 25 508

RINGWIKKELEN



IMPHY b.v. bewikkelt in zijn Nederlandse vestiging ringkernen op klantenspecificatie, al of niet ingegoten en/of gemonteerd op printvoetjes.
Bovendien levert IMPHY een standaardprogramma van RFI ontstoorspoelen, HF spoelen, pulstransformatoren, transductoren, meetspoelen, enz. Voor méér informatie:

imphy HOLLAND B.V.

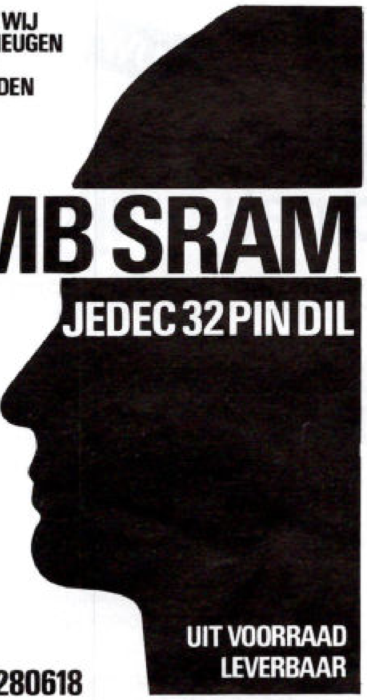
Postbus 5133, 5004 EC Tilburg
Tel.: 013-636065

Een veelzijdig programma in soldeertechniek.

Vermason geleidende materialen	BLAKELL SYSTEMS insert-tafels	Weller soldeer apparatuur	Lectro static soldeerdamp-afzuigers
Solbest® automatische tintoevoer	IEMME golf-soldeermachines	epc labelprinters	KERRY ultrasone reinigings-apparatuur

NITEK SYSTEMS
De Steiger 3 - 1351 AA Almere-Haven - Tel. 03240-19560

MOGEN WIJ UW GEHEUGEN ALVAST UITBREIDEN



075-280618

SEMI DICE INTERNATIONAL

PRODUKTIEWEG 121 POSTBUS 303 1520 AH WORMERVEER

WAY OUT electronics

Fabrikant van gedrukte bedrading

Edisonstraat 6
3261 LD Oud-Beijerland
Telefoon 01860 - 125 48
Telex 25727 way nl

De beste Stock kaarten direct leverbaar

Computer boards:
- grafische kaarten
- memory boards
- AT motherboards (386)
- multi I/O kaarten
- disk controllers
- floppy controllers
- printerbuffers
- printernetwerken
- printersharing.

STOCK CONTROL INTERNATIONAL B.V.
Postbus 103, Uden, tel. 04132-65551

TEXAS INSTRUMENTS TTL

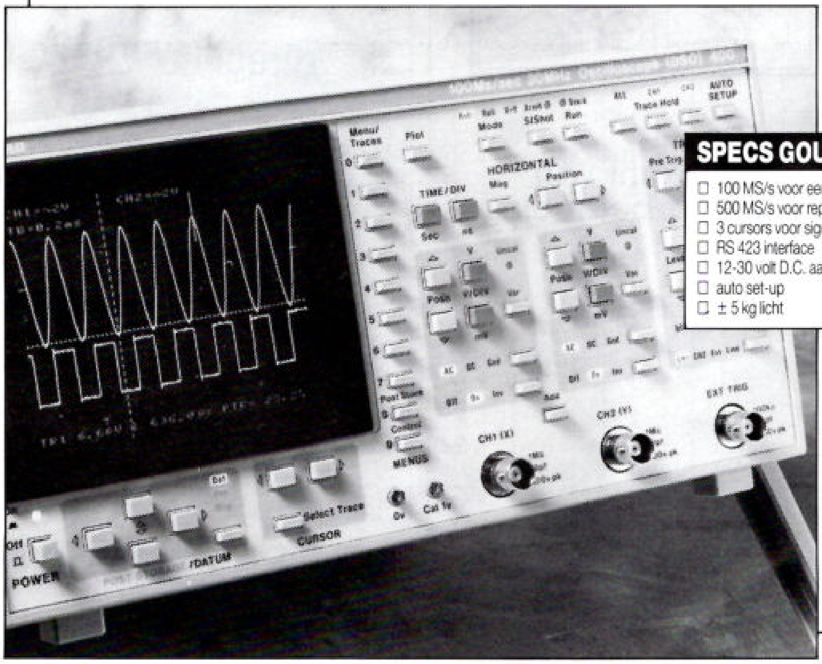
Reeksen: 74, 74LS, 74ALS, 74S, 74AS, 74HC, 74HCT, 74F, 74AC, 74ACT.
SMD: 74LS, 74ALS, 74HC, 74F, 74AC, 74ACT.
militaire uitvoeringen: 54, 54LS, 54ALS, 54AS.
20 series met in totaal bijna 2000 typen uit voorraad leverbaar. Wij leveren van Texas Instruments ook geheugens, μP's, opto, transistoren, sensoren, lineaire IC's en sockets.

TEXIM electronics

Albert Cuyplaan 4 7482 JA Haaksbergen
Postbus 172, 7480 AD Haaksbergen
Telefoon 05427-33333
Telex 44808
Telefax 05427-11764

Levering uitsluitend aan handel en industrie

DE GOULD 400 SCOPE. NIEUW
Digitale veelzijdigheid voor een afgemeten prijs. Van Gould natuurlijk.



Gould introduceert de Gould 400. Een 2-kanaals digitale oscilloscoop met een sampling rate van 100 MS/s per kanaal. Refresh en roll funktie, beide met pre- en posttrigger, maar ook avaraging, glitch detektie en drie niet-vluchtige referentie geheugens. Trigger delay tot 5000 sec. en pretrigger faciliteit van 0 tot 100%. Drie cursors voor signaal analyse. Alpha numerieke weergave op het scherm van meetresultaten en instellingen. Grote veelzijdigheid door de vele menu gestuurde funkties. Standaard uitgerust met RS-423 interface en plot-firmware voor eenvoudig dokumenteren. Draagbaar, kompakt en lichtgewicht model, voorzien van 12 tot 30 volt gelijkspannings aansluiting. Dus echt geschikt voor veldwerk. Auto set-up voor optimaal bedieningsgemak. De geavanceerde raster-scan buis geeft een helder en haarscherp beeld. Normale prijs f. 7.500,-

Introduktieprijs tot 1 januari 1989 f. 6.950,-. Gould. Zeker Meten.

SPECS GOULD 400

- ☐ 100 MS/s voor eenmalige signalen
- ☐ 500 MS/s voor repeterende signalen
- ☐ 3 cursors voor signaal analyse
- ☐ RS 423 interface
- ☐ 12-30 volt D.C. aansluiting
- ☐ auto set-up
- ☐ ± 5 kg licht

Gould Instruments Systems Nederland bv
Computerweg 4, 3606 AT Maarssenbroek
Postbus 1130, 3600 BC Maarssen,
Tel.: 03465-66214, Fax 03465-67423, Telex 70667

GOULD Electronics

AT&T en Philips Telecommunicatie

PROFIEL VAN AT&T EN PHILIPS TELECOMMUNICATIE (APT)

APT is een jonge multinational met als werkterrein de openbare telecommunicatie. APT ontwikkelt, produceert en verkoopt analoge en digitale telefooncentrales en transmissiesystemen voor openbare telecommunicatienetten. APT heeft vestigingen in binnen-en buitenland. In Nederland zijn dat: Hilversum, Huizen en Den Haag. Bij APT in Nederland werken ruim 3900 medewerkers.

DOORGROEIMOGELIJKHEDEN VOOR MTS-ers

UITDAGINGEN VOOR MTS-ERS

In onze vestiging te Huizen biedt APT MTS-ers een boeiende baan in de telecommunicatie. Een baan met ook op langere termijn goede perspektieven. Op dit moment hebben wij voor MTS-ers Elektronica met enige ervaring een aantal mogelijkheden.

DE AFDELING MONTAGE TRANSMISSIE

Deze sterk groeiende afdeling bestaat momenteel uit ca. 450 medewerkers.
Er worden componenten, draadbomen, etc, gemaakt, maar ook het samenvoegen van verschillende delen tot een compleet apparaat, alsmede het testen van dergelijke apparaten vindt hier plaats. In verband met uitbreiding van deze afdeling zoeken wij enkele nieuwe medewerkers voor een aantal vacante functies:

GROEPSLEIDER.

De groepsleider geeft leiding aan 20 tot 25 medewerkers, die bovengenoemde werkzaamheden verrichten. Kernbegrippen voor deze functie zijn planning, kwaliteit, aflevering en taakstelling. De groepsleider wordt bij zijn werk ondersteund door collega's in eveneens vacante functies;

TECHNISCH ASSISTENT/ PLAATSVERVANGEND GROEPSLEIDER.

Deze zal ingezet worden bij het instrueren van medewerkers op het technische vlak, maar zal bovendien de groepsleider vervangen tijdens diens afwezigheid.
Voor de genoemde functies dient u over een diploma MTS-Elektronica te beschikken, alsmede over relevante ervaring. Uiteraard dient u over zeer goede sociale en leidinggevende vaardigheden te beschikken.

INFORMATIE EN SOLLICITATIE

Als u geïnteresseerd bent in de mogelijkheden voor u bij APT, dan kunt u contact opnemen met de heer H. K. de Jonge, tel. 035-87 18 19. Uiteraard kunt u ook een sollicitatiebrief schrijven naar:
AT&T en Philips Telecommunicatie Bedrijven B.V., Postbus 1168, 1200 BD HILVERSUM.
T.a.v. de heer H. K. de Jonge,
Afdeling Personeel & Organisatie.

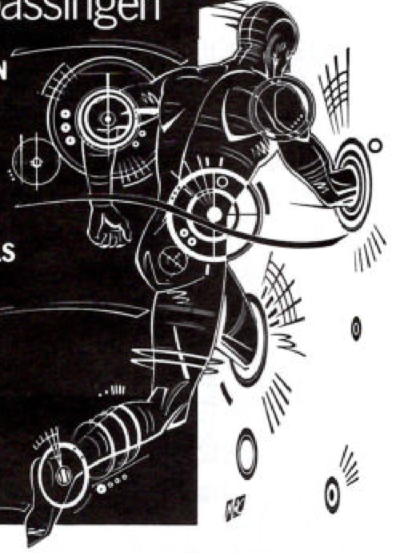
APT, UW VERBINDING MET DE TOEKOMST

AT&T

PHILIPS

PC-PROF

CAD, DTP, technische, zakelijke
en OEM toepassingen



COMPUTERSYSTEMEN
RANDAPPARATUUR
NETWERKEN
COMMUNICATIE
ADD ON/ADD IN
PRODUKTEN
PROGRAMMEER TOOLS
SOFTWARE
P. CAD
AUTOCAD
AUTOBOARD
DESKTOP
PUBLISHING
OPLEIDINGEN

GRATIS VRAAGBAAK VOOR PC-PROFESSIONALS

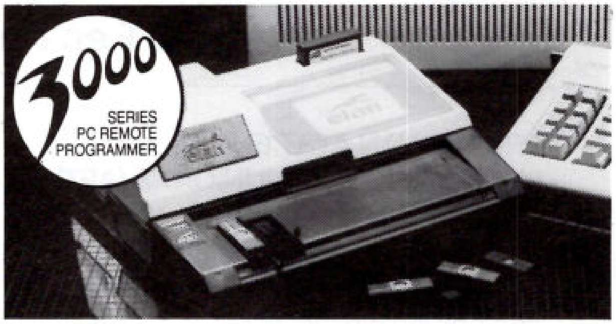
Elektronika 2000 heeft het 160 pagina's dikke PC-PROF'88/89 boek gereed liggen voor bedrijven, organisaties en overheidsinstellingen die de moeite willen nemen de antwoordkaart in te vullen.

Electronika 2000 is sedert 1978 baanbrekend in PC-automatisering. De zwaardere technische en zakelijke toepassingen zijn ons specialisme geworden.
Omdat u wéét hoe complex deze materie is, is het goed te weten dat wij vertrouwd zijn met PC-netwerken, data-acquisitie, IEEE-besturing, desktop publishing, database-bouw, CAD-systemen, scanners, laserprinters/plotters, alsmede toonaangevende programma's als Postscript, PageMaker, AutoCAD, AutoBOARD en P.CAD.
Wij zijn o.a. dealer van Hewlett-Packard en NEC: de nieuwste produkten demonstreren wij compleet met interessante software in onze demo-ruimte. Een voorproefje daarvan vindt u in uw GRATIS exemplaar van PC-PROF'88/89.

ELEKTRONIKA 2000®

Chrysantenstraat 4-6, 1031 HT Amsterdam. Telefoon: 020 - 36 09 01.
Geopend maandag t/m vrijdag 08.15-17.00 uur.
Geen verkoop aan particulieren.

DIE IS ECHT SNEL!



Goed nieuws voor alle PC gebruikers. De nieuwe modulaire 3000 serie EPROM programmers t/m 1 Mbit bewijzen dat razendsnel perfekte resultaten kunnen worden verkregen. Met gratis software! Vraag snel om meer informatie.

AIR PARTS

elan
(E)EPROM Programmers

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

10421

ADVERTEERDERSINDEX

ABC 40
Air Parts 86
Analog Devices 34, 0-4
AVT 22
Auriemo 48
Belko 56
Brinkman & Germaraad 32
Burr Brown 80
Bijl 20
Capable 5
CER 48
Cisper Electronics 16
Cito Benelux 42
Cityprint 40
Compac 70
Compcontrol 62
Danielson 75
Diode 56, 82
Display 26, 43
van Drunen & van Dalen 81
Elektronica 2000 86
Elspec 56, 82
Eurolectron 32
Geveke 5
Gould ISN 84
Hewlett Packard 0-2
Imphij Holland 82
Inf. Display 6
Intra Electronics 66
Intronics 36, 43
Isolectra 72, 73
Klaasing Electronics 4
Klees Electronics 16, 64
Koning & Hartman 7, 17, 28, 44, 64, 74
Mans & Mans 79
Manudax 49
Nitek 18
Philips 40, 50, 58, 85
Philips (antwoordkaart)
Power Electronics 48
Projecto 26
Prosound 6
PTDSN 24
Radikor 6
Rodelco 64
Seatronics 32, 76
Semi Dice 71
Simac Electronics 32, 76
Softkey 71
Stockcontrol 83
Tekelec Airtronic 36
Tektronix 38, 46, 54
Texim 84
TME 0-3
Tradinco 78
Varilec 16
Vogels (bijsluiter)
Wandel & Golterman 26
Way Out 26
Witronic 78

Belangrijke telefoonnummers
Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744
H. Smienk (05700) 48742

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

How to tame your power hog:

Spec-in Harris bipolar low-power op amps: power savings as good as CMOS op amps, AC like never before.

Portable systems designers: the compromising is over. O-V-E-R.

Now get the low-noise and high-speed performance you want — with the micropower consumption portable systems demand.

Low-power Harris op amps offer all the muscle of general-purpose amps, but only 1/30 the power use. (HA-514X series amps typically draw just 45 μA per amplifier; new 515X amps only 200 μA per amplifier.) No other op amp comes close to matching this combination.

They're available as singles (5141 or 5151), duals (5142 or 5152) or quads (5144 or 5154); in cans, plastic and ceramic DIPs, and leadless chip carriers (LCCs).

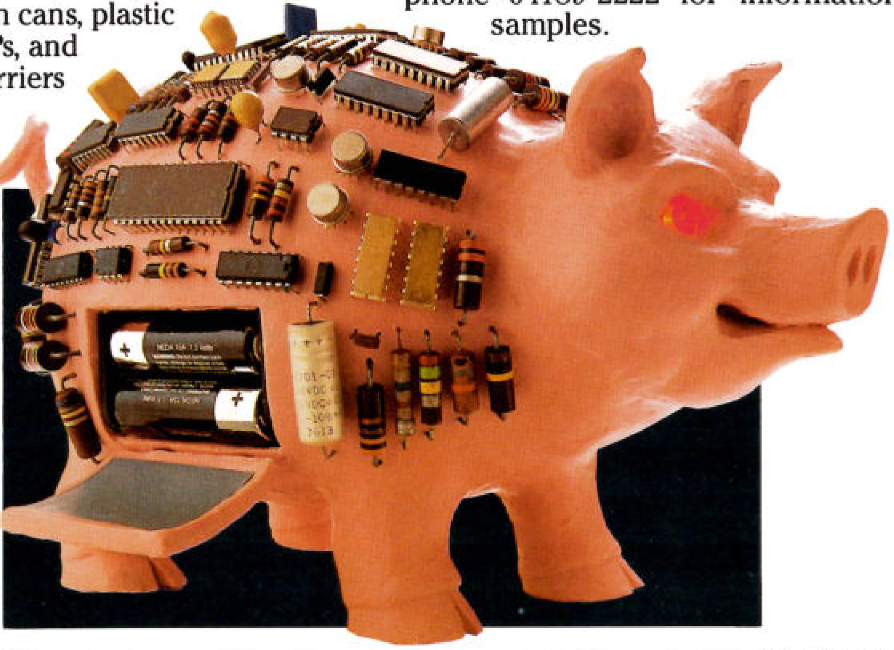
Choose MIL-STD-883, commercial or industrial grades. They offer the big-time performance and small power drain you covet for battery-powered systems...audio filtering, summing, amplifying, remote sensor/transmitters, and hundreds more.

With their single supply operation, these low-power bipolar amps mesh perfectly with our full line of static CMOS digital components.

Harris Micropower Op Amps

	5141/42/44	5151/52/54
Supply Current (μA/Amp)	45	200
Gain Bandwidth (MHz)	0.4	1.3
Slew Rate (V/μs)	1.5	6

Call Techmation Electronics phone 04189-2222 for information and samples.

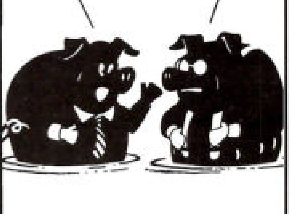


IN HIGH-SPEED OP AMPS, THE NAME IS

HARRIS

Harris Semiconductor: Analog - CMOS Digital
Gallium Arsenide - Semicustom - Custom

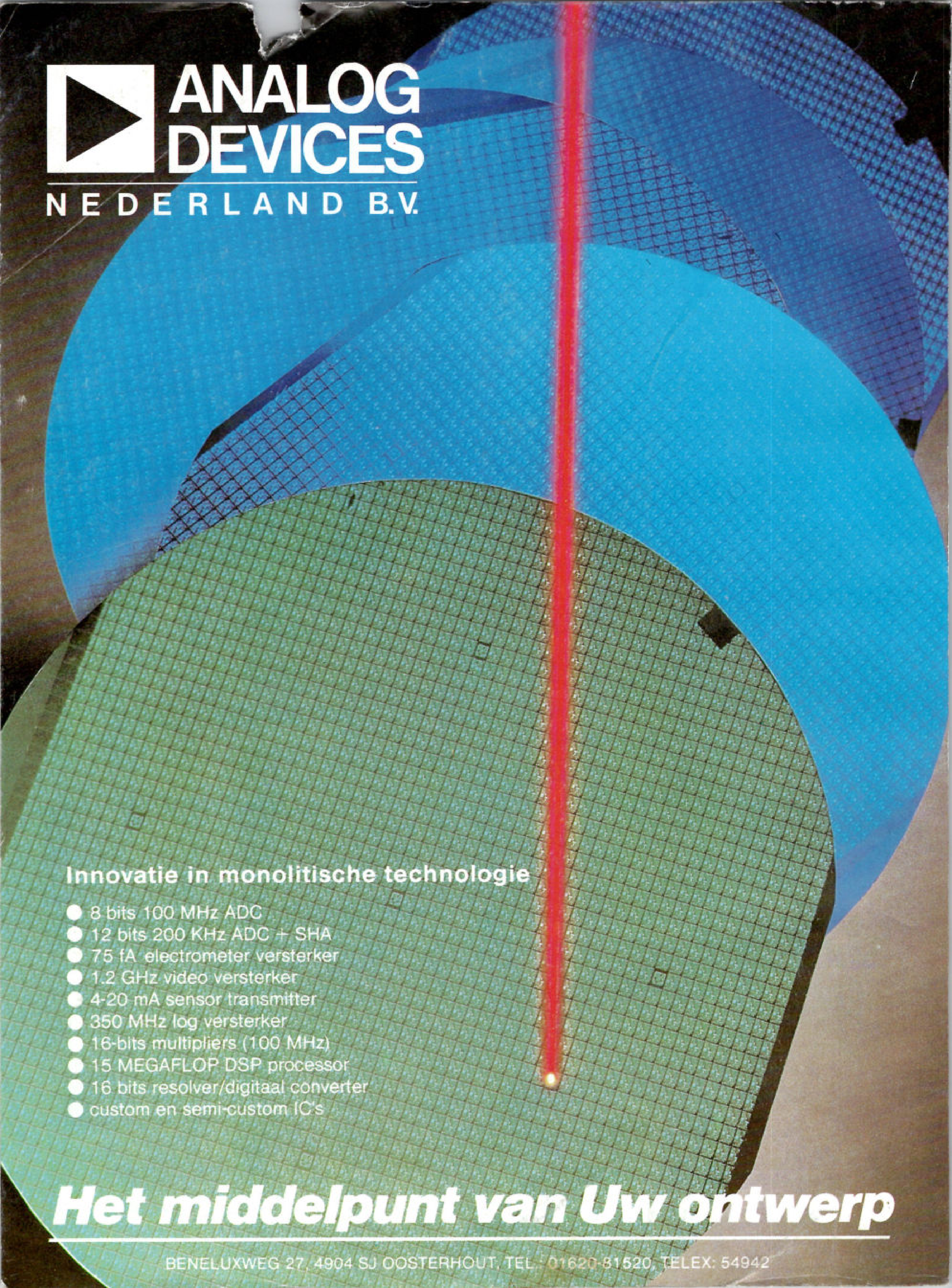
HARRIS



TME

TECHMATION MANUDAX ELECTRONICS B.V.

Meerstraat 7A
5473 AA Heeswijk-Dinther
Postbus 100 - 5473 ZJ Heeswijk-Dinther
Telefoon 04139-8895
Telex: 74488
Telefax: 04139-2902


ANALOG DEVICES
NEDERLAND B.V.
Innovatie in monolitische technologie
8 bits 100 MHz ADC
12 bits 200 KHz ADC + SHA
75 fA electrometer versterker
1.2 GHz video versterker
4-20 mA sensor transmitter
350 MHz log versterker
16-bits multipliers (100 MHz)
15 MEGAFLOP DSP processor
16 bits resolver/digitaal converter
custom en semi-custom IC's
Het middelpunt van Uw ontwerp
BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, TEL.: 01620-81520, TELEX: 54942